



**TRIA**  
Troisième Révolution Industrielle  
et Agricole en Pays de la Loire  
**Ambitions  
2025**

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



**CHAMBRE  
DE COMMERCE  
ET D'INDUSTRIE**





# ILS DONNENT LEUR VISION DE LA **TRIA** POUR **2025** !

## EN 2025,

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

L'ambition des Chambres consulaires en Pays de la Loire, appuyées par les acteurs du développement économique, est de réussir, dans un monde en pleine mutation, à **répondre aux enjeux globaux**, tout en apportant **aux entreprises les clés de réussite.**



Jean-François  
GENDRON

**Président**  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie  
des Pays de la Loire



« La TRIA était un pari en 2013, celui de l'économie du futur, celui de faire d'un territoire dynamique un incubateur d'innovations au service des défis de demain. Depuis, la TRIA a permis d'initier, de soutenir plus de 600 projets. Elle s'est installée dans le paysage et l'écosystème de la région : c'est un travail très fédérateur dont nous pouvons être, collectivement, fiers.

L'économie de demain devra s'adapter aux nouveaux usages et face à eux, un foisonnement de solutions émerge déjà. Le monde de demain reposera sur des paradigmes très nouveaux : production et stockage d'énergie décentralisées, mobilité décarbonée, intelligence artificielle, économie circulaire et collaborative... En portant la dynamique TRIA, notre ambition est, qu'à horizon 2025, les entreprises des Pays de la Loire figurent en leader dans la conception et la mise en œuvre de ces solutions. Agir TRIA, c'est construire son entreprise pour le futur ! »

Joël  
FOURNY

**Président**  
Chambre de métiers  
et de l'artisanat  
des Pays de la Loire



« Nous avons pour ambition d'engager les entreprises, quels que soient leur taille et leur secteur d'activité, dans la Troisième Révolution Industrielle et Agricole. Notre objectif est de leur apporter l'appui nécessaire pour les aider à relever les défis : économique (nouveaux modèles : économie circulaire ou de la fonctionnalité), sociétal, énergétique, environnemental ou encore numérique.

La démarche Economie de Proximité, initiée en Pays de la Loire depuis novembre 2014, nous permet de par son approche territoriale d'être au plus près des besoins des entreprises et des spécificités des territoires pour les accompagner sur ces mutations économiques et technologiques de demain ! »

Claude  
COCHONNEAU

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



« Comme les autres secteurs économiques, l'agriculture et l'agroalimentaire, qui couvrent à la fois 20% des exportations régionales et 15% des exploitations en circuits courts, sont à un moment charnière et doivent s'adapter aux nouvelles attentes des consommateurs, sans les subir. Ces attentes résident à la fois dans la qualité mais également dans la distribution. Avec la TRIA, nous avons trouvé des solutions originales, au service de nos ressortissants. 2025, c'est demain. Il est important que nous puissions nous y projeter, ensemble, comme nous l'avons fait dès les débuts de la TRIA. »

# NOUS SOMMES EN 2025 DANS LES PAYS DE LA LOIRE

En 2025, 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 liées au numérique et aux nouvelles technologies en matière d'activités et d'emplois.

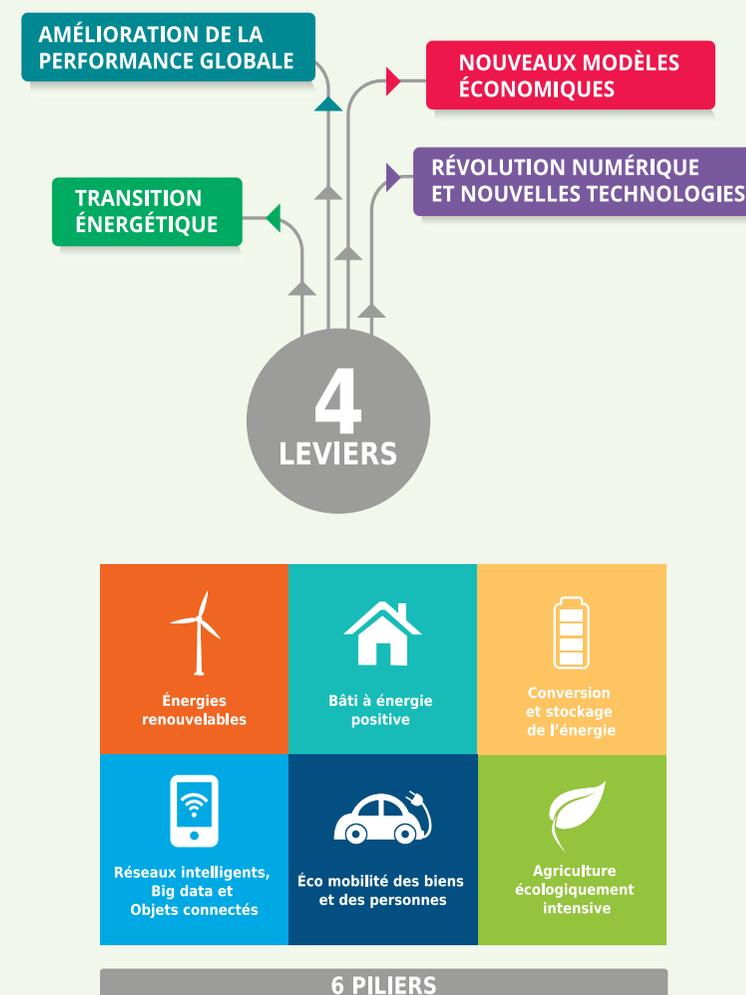
En quelques années, les Pays de la Loire ont fait résolument le choix des métiers, des procédés et des filières d'avenir liés à l'énergie décarbonée, à l'éco-mobilité ou à l'agriculture écologiquement intensive. Des leaders industriels historiques se sont diversifiés, notamment dans les énergies renouvelables. 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 et d'emploi en développant des marchés de proximité ou à l'export.

Il y a 12 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.

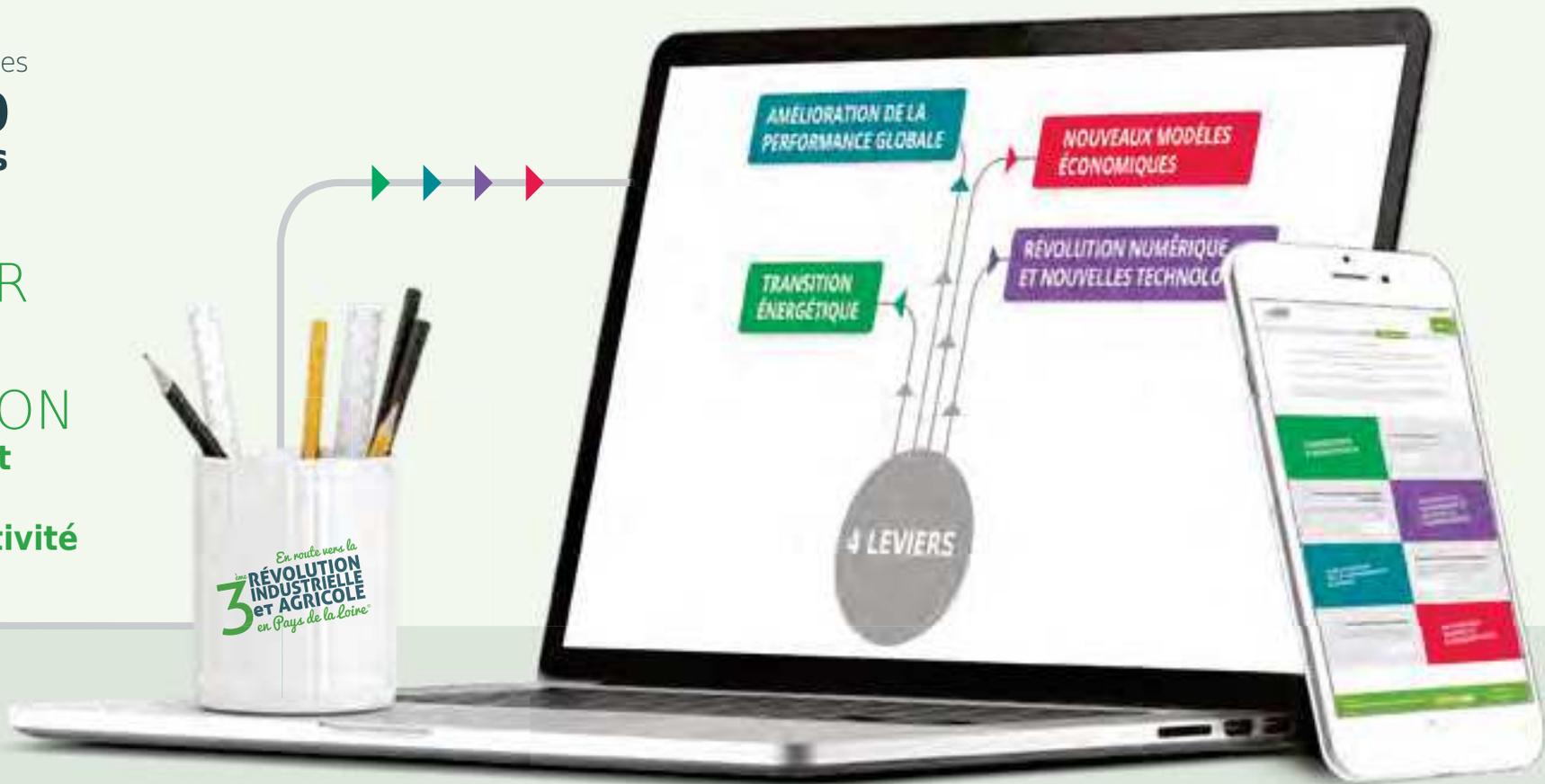




# 4 LEVIERS DE COMPÉTITIVITÉ POUR DES ENTREPRISES AGILES

Amener le plus  
grand nombre des  
**200 000**  
**entreprises**  
ligériennes à

RÉUSSIR  
LEUR  
MUTATION  
en intégrant  
**4 leviers**  
de compétitivité





# TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



## Opportunités Entreprises

- Baisse des charges d'exploitation par la réduction des dépenses liées à l'énergie.
- Réduction des investissements par la mutualisation.



## Ambitions TRIA

- Faire intégrer et piloter par les entreprises des indicateurs relatifs à l'énergie dans leur tableau de bord de performance globale (finance, organisation, commercialisation, environnement...).
- Diminuer la consommation énergétique moyenne des entreprises de 25% (à chiffre d'affaires constant).



## Acteurs

ORACE, ADEME, Conseil régional, ATEE, RTE, Enedis, GRTGaz, EDF, ENGIE, CETIM...

Les Pays de la Loire ont réussi à **limiter la croissance de leur consommation énergétique à +0,2/0,3% par an**, tout en conservant de fortes dynamiques économique et démographique (+250 000 habitants depuis 2015).

Sous l'impulsion des programmes successifs de sensibilisation et d'accompagnement à l'amélioration de la performance énergétique (dont le **PEPS, « parcours des entreprises à énergies positives »**, lancé en 2016 par les chambres consulaires), plusieurs milliers d'entreprises ligériennes ont contribué à la modération de la consommation d'énergie sur la région.

La mise à disposition des données énergétiques en temps réel (éCO2Mix par RTE pour l'électricité et GRTgaz+ pour le gaz) a **accélééré la prise de conscience des consommateurs** (particuliers comme entreprises) et a permis de mieux comprendre les enjeux d'alimentation énergétique du territoire. L'ensemble des gestionnaires de réseaux proposent et nourrissent une plateforme Open Data Réseaux Énergies pour contribuer à l'élaboration et l'évaluation des politiques énergétiques dans une démarche de transparence et de pédagogie.

La combinaison de plusieurs nouveaux mécanismes de financement (Région, Ademe, BPI France, BEI) a permis **la diversification du mix énergétique régional** (doublement de la puissance photovoltaïque installée par rapport à 2015) entraînant dans les entreprises des approches nouvelles en matière d'alimentation énergétique. Le nombre de producteurs d'énergie a été multiplié par 10 depuis 2015.

Ainsi, dès la fin des années 2010, aidées par l'ordonnance du 27 juillet 2016, les installations d'**autoconsommation**



individuelle et collective se sont développées dans de nombreuses zones d'activités. Le partage de données des compteurs Linky a permis le déploiement de ces solutions tout en respectant les équilibres du réseau ; de nouveaux comportements plus solidaires se sont généralisés, par exemple grâce à la mise en place du principe d'**effacement** sur certains process industriels. De la même façon, le déploiement des compteurs intelligents Gaspar permet également aux entreprises de mieux maîtriser leur consommation de gaz.

Plus largement, la généralisation des audits de flux impulsés par l'ADEME à partir de 2018 a fourni les données d'entrée nécessaires à la mise en œuvre de solutions **mutualisées d'achat, de récupération, de production et de stockage d'énergie** entre entreprises.

Enfin, des approches systématiques d'**optimisation d'utilités**, conduites notamment par ORACE, ont permis de réduire considérablement la consommation de postes énergivores comme la ventilation, la réfrigération, l'air comprimé ou l'éclairage, et ce dans des entreprises de toutes tailles et de tous secteurs d'activités. La **production de chaleur pour les process** s'est révélée source d'efficacité énergétique dans les entreprises : récupération de chaleur fatale, calorifugeage des réseaux, synergie interentreprises, nouveaux procédés comme la microcogénération ou les pompes à chaleur gaz...



# RÉVOLUTION NUMÉRIQUE ET NOUVELLES TECHNOLOGIES



## Opportunités Entreprises

- Nouveaux gisements de valeurs, opportunités de développer de nouveaux business models.
- Dynamique régionale forte qui attire les jeunes talents et les investisseurs, accroît l'attractivité du territoire, diminue les tensions sur le marché de l'emploi.



## Ambition TRIA

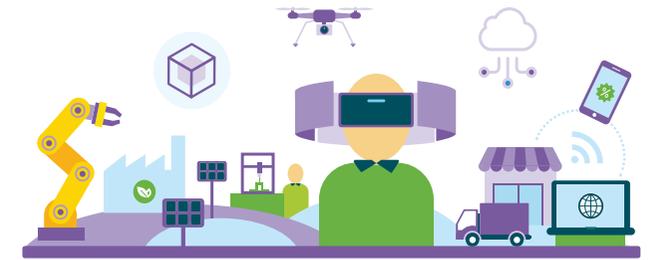
Faire la démonstration qu'il est possible de concilier numérisation, robotisation avec création d'emplois, amélioration des conditions de travail et respect de l'environnement.



## Acteurs

Alliance Industrie du Futur, Collectif Régional Industrie du Futur, Proxinnov, ADN Ouest, WeNetwork, CapTronic, Clarté, CEA Tech, EMC2, IRT Jules Verne, Images & Réseaux...

Grâce aux outils technologiques et à la montée en compétences des collaborateurs, les entreprises ont su **développer une culture digitale**. Elles sont devenues plus réactives, plus agiles et plus innovantes, au service d'un client repositionné au cœur de leurs préoccupations.



L'association ADN Ouest a constitué un annuaire pour faciliter l'identification et la sélection des prestataires spécialisés dans les différents champs du numérique et s'est associée au réseau CCI pour déployer un vaste plan de **sensibilisation et d'accompagnement des entreprises dans leur transformation digitale**.

La plupart des acteurs du **commerce et du tourisme** ont élargi leur offre de services en intégrant des **solutions digitales en ligne** : e-commerce, plateformes de réservation « intelligentes », digitalisation des points de vente, solutions de réalité augmentée et de traitement du big data permettant d'enrichir l'expérience client...

**80% des artisans sont présents sur Internet**, les applications Web pour la gestion de la relation client et des logiciels « métiers » se sont généralisés, entraînant simplification, gain de temps sur les chantiers, amélioration de la gestion des équipes. Les entreprises du BTP se sont appropriées les technologies BIM (Building Information Model) et sont de plus en plus nombreuses à utiliser les solutions de réalité virtuelle et augmentée développées par des start-up régionales (Bloc in Bloc, Inod...).

Le **milieu agricole s'est lui aussi numérisé et robotisé**, achevant l'automatisation de certaines tâches (traites, effluents). 30% des bâtiments d'élevage équipés de régulation possèdent des systèmes de ventilation automatique. 80 % des fermes sont connectées et

disposent de solutions automatisées de géolocalisation pour la gestion des parcelles, les déclarations PAC, le suivi des troupeaux. Des drones et des robots agricoles cartographient le potentiel des sols, les besoins des cultures et alimentent des outils d'aide à la décision pour optimiser l'irrigation et limiter les intrants.

Le **secteur de l'industrie** a su intégrer les technologies numériques à tous les niveaux de la chaîne de valeur. L'engagement fort de la Région (Plan Industrie du Futur), un écosystème couvrant l'étendue des technologies (robotique, internet des objets - IoT, réalité virtuelle...), une dynamique collective (associant structures d'appui spécialisées, chambres consulaires, clusters et branches professionnelles), le soutien au développement des « offreurs de solutions » et la valorisation des cas d'usage, ont créé les conditions d'un engagement massif des entreprises dans **la modernisation de leur outil de production**, fondée en grande partie sur le digital.

Les clusters et pôles de compétitivité régionaux ont su renforcer leur coopération et sont parvenus à constituer un écosystème d'excellence, de renommée internationale dans le domaine des **technologies avancées de production** (Manufacturing).



# NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES



## Opportunités Entreprises

- Possibilités de mutualisation, de réduction des coûts d'achats d'énergie, de services et de matières premières.
- Opportunités de développer de nouveaux services et de nouveaux business models en réponse à des enjeux environnementaux ainsi qu'à de nouveaux comportements et attentes des consommateurs.



## Ambition TRIA

Faire de la région un territoire pilote d'expérimentations et exemplaire sur l'économie circulaire, notamment par des démarches coordonnées d'Ecologie Industrielle et Territoriale.



## Acteurs

Manitou, Trioplast, Armor, Akajoule, Comité21, Carbon'AT, Nantes Métropole, ADECC, Ruptur, Audencia, IAE de Nantes, ESAIP, Capacités, U2P, CRESS, URSCOP, CJD...

Eco-conception, fonctionnalité, réparation et réemploi... L'**économie circulaire** s'est progressivement imposée sur le territoire. Avec d'autres modèles - économie de proximité, économie sociale et solidaire, plateformes, systèmes coopératifs, elle façonne la nouvelle économie.



Les démarches d'**Ecologie Industrielle et Territoriale** (EIT) se sont multipliées dans les zones d'activités locales, grâce à la mutualisation des données sur un outil unique de cartographie des flux (plateforme ACT'IF développée par les CCI). Elles ont permis aux entreprises de réaliser des économies (mutualisations).

Grâce à la **cartographie** et à l'agrégation **des gisements de déchets**, des techniques innovantes de raffinage et de valorisation ont pu être déployées et ont donné lieu à l'apparition de nouvelles activités créatrices d'emplois non-délocalisables, soutenues par des dynamiques de clusters comme « l'association d'entrepreneurs Ruptur ».

La démarche « Répar'acteurs » portée par la Chambre régionale de métiers et de l'artisanat avec les collectivités locales a permis à des centaines d'artisans de renforcer leurs **actions de promotion autour de la réparation** sur des métiers clés. La « banalisation » des imprimantes 3D facilite la fabrication à façon de pièces détachées, permettant de prolonger la durée de vie des produits.

L'**économie de la fonctionnalité** a été expérimentée par plusieurs entreprises grâce à des initiatives conjointes du CJD et de la CCI Pays de la Loire. Avec le déploiement massif de l'IoT, la disponibilité en temps réel des données des machines a accéléré la transition vers des business models centrés sur les clients, dans lesquels le « produit » n'est qu'un moyen au service d'une performance d'usage (« product as a service »).

Le **digital** prend toujours plus d'importance dans les stratégies de développement des entreprises. Son impact est devenu transversal et transforme les **business models** pour s'adapter aux nouveaux modes de consommation.

La **dématérialisation des services** a permis à de nombreuses start-up d'émerger et de se développer à l'instar d'Ornikar, devenue leader français de l'auto-école en ligne, ou encore de Shopopop, plateforme de livraison collaborative mettant en relation des particuliers souhaitant se faire livrer à domicile des biens achetés sur le Web.

Les consommateurs, plus exigeants et adeptes du « consommer moins mais mieux », cherchent de nouveaux moyens d'augmenter leur pouvoir d'achat et de personnaliser leur consommation. Les **circuits courts** de distribution de produits alimentaires régionaux et/ou biologiques et autres circuits alternatifs se sont multipliés. Près de 1 000 fournisseurs de produits locaux sont référencés sur le site Approximité.fr

Soutenue par une démarche volontariste de valorisation, l'**économie de proximité** représente désormais 80% des entreprises, soit près de 160 000 entreprises, et environ 60% des emplois. Elle répond au besoin de conserver un lien social à travers la relation directe entre entreprises, consommateurs et collectivités territoriales.



# AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE GLOBALE



## Opportunités Entreprises

- Amélioration concrète des performances techniques et commerciales.
- Amélioration d'image et de fonctionnement (prise en compte des dimensions technologiques, environnementales et sociales).
- Conquête de marchés jusqu'alors inaccessibles (approche cluster).



## Ambitions TRIA

- Être leader dans les techniques avancées de production.
- Être leader européen dans l'électronique du futur et l'IoT.



## Acteurs

Chambres de commerce et d'industrie, Chambres de métiers et d'artisanat, pôles de compétitivité (EMC2, ID4CAR, Images & Réseaux...), filières et clusters (Néopolia, WeNetwork, Ligeriiaa ...), IRT Jules Verne, Audencia, Comité21, Dirigeants Responsables de l'Ouest, Les 26000 de l'Ouest, FONDES, MFQM...

Les entreprises qui réussissent le mieux dans le contexte de mutations simultanées sont celles qui se sont dotées d'**approches intégrées de pilotage** reposant sur les 4 axes de la performance globale : économique, social, sociétal et environnemental.



Les principes de la **RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises)** se sont diffusés en Pays de la Loire sous l'impulsion d'un effort collectif et concerté. De nombreuses entreprises se sont dotées de modes de pilotage performant et ont mis en place des relations avec les parties prenantes accélératrices de nouvelle création de valeur. L'intégration en 2016 de critères RSE dans la cotation des entreprises par la Banque de France et l'engagement des collectivités dans des démarches d'achats responsables ont fortement stimulé l'engagement des PME dans cette démarche.

Ces principes, ainsi que des modules nouveaux liés aux innovations digitales notamment, ont été progressivement pris en compte par les **programmes régionaux de développement de la performance** (Dinamic et Capea) portés par les pilotes de la TRIA qui ont renforcé plus de 2 000 entreprises dans leur performance interne ou commerciale.

Le **plan industrie du futur** lancé en 2017 a accéléré l'intégration de nouvelles technologies (**robots, réalité virtuelle, fabrication additive...**) dans les chaînes de fabrication et l'adaptation des compétences (opérateur du futur), ce qui a permis aux entreprises d'améliorer leur compétitivité (agilité, performances de production, qualité de vie au travail...).

En parallèle, la formidable croissance des capacités de **traitement des données collectées par les objets connectés**, a permis aux entreprises d'améliorer la conception de leurs produits, de monter en gamme, et aussi de franchir de nouveaux seuils de performance dans la maîtrise des procédés.

Les pratiques de **co-investissement** et de **mutualisation** de moyens entre entreprises, par exemple à l'échelle des zones d'activités ou dans les **clusters**, ont permis de réduire les coûts globaux de fonctionnement des entreprises, tout en élevant le niveau de qualité des produits ou services délivrés.

Les **coopérations écoles entreprises** impulsées dans le cadre de la TRIACADEMY ont introduit dans les cursus de formation des modules autour des techniques permettant de conduire des démarches de performance globale. Elles ont aussi permis à des jeunes de s'approprier ces concepts et de les diffuser dans les PME dans le cadre de coopérations encadrées et monitorées par les consulaires.

Enfin, les entreprises, devenues plus agiles dans la **gestion simultanée de modèles différents**, ont optimisé leur fonctionnement en misant sur le **concept de mix** dans de nombreux domaines : financement, management, système de production, environnement, énergie, commercialisation.



# POUR ALLER PLUS LOIN : LES PARTENARIATS QUI ACCÉLÈRENT LA TRIA

TRIA LAB# 2025  
Octobre 2017



**PME, grands groupes, clusters et pôles de compétitivité, institutionnels ou établissements d'enseignement supérieur et de recherche : tous sont parties prenantes de la dynamique TRIA.**

Par leurs actions concertées et collaboratives, ils contribuent chaque jour à l'accélération de ce mouvement qui est porteur de sens pour le développement humain, environnemental et économique de notre territoire :



Pour nous rejoindre et échanger sur nos projets communs, **contactez-nous** :

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



# 6 PILIERS STRUCTURANTS, DES ENTREPRISES PIONNIÈRES

FAIRE ÉMERGER  
ET GRANDIR  
**3 000 ACTEURS**  
dans des secteurs  
d'activité à fort potentiel  
de développement autour  
de 6 piliers :

- 1 Energies renouvelables
- 2 Bâti à énergie positive
- 3 Conversion et stockage de l'énergie
- 4 Réseaux intelligents, objets connectés et Big Data
- 5 Eco-mobilité des biens et des personnes
- 6 Agriculture Écologiquement Intensive





# Énergies renouvelables

Énergies solaires



## Opportunité Entreprises

Un coût de production du kWh photovoltaïque plus compétitif que le coût d'achat de l'électricité au détail, favorable à l'autoconsommation.



## Ambition TRIA

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



## Acteurs

Atlansun, Armor, Systovi, System Off Grid, IEL Groupe, Saunier Duval...

Impulsé par l'autoconsommation et la parité réseau, on totalise plus de 80 000 producteurs d'énergies renouvelables, en Pays de la Loire.



## SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET THERMIQUE

Le **cadastre solaire** est désormais déployé sur l'ensemble du territoire régional. Cet outil de cartographie à grande échelle, est accessible en ligne, à tous, et permet d'évaluer le potentiel solaire thermique ou photovoltaïque, de leurs toitures et surfaces de parkings. La chaîne de valeur de la filière solaire s'appuie sur cette plateforme pour se regrouper (fabricants, installateurs, intégrateurs, conseil et ingénierie...) et proposer les produits et services les plus adéquats, en toute transparence et confiance pour les clients finaux.

Les projets **d'autoconsommation collective** se généralisent dans les zones d'activités : les industriels disposant de grandes surfaces de toiture installent des panneaux solaires photovoltaïques et revendent leur surplus d'électricité aux professionnels voisins. Ce type de vente directe devient une habitude dans l'achat d'énergies.

À l'instar de celle de Châteaubriant inaugurée en 2017, **une dizaine de centrales solaires thermiques est reliée à des réseaux de chaleur** dans les zones denses urbaines. L'eau chauffée par le soleil apporte un complément énergétique pour épauler les centrales biomasse et unités d'incinération qui fournissent ces collectifs.

Dans les centres commerciaux comme dans les entreprises, les **ombrières photovoltaïques sur les parkings** sont devenues la norme pour proposer la recharge aux véhicules électriques des clients et collaborateurs.

Le groupe Armor a continué sa diversification en exploitant les résultats de sa recherche conduite en lien notamment avec le CEA INES. Il commercialise internationalement Asca® sa gamme de **films photovoltaïques organiques** (OPV) et développe de nouvelles applications dans le domaine de la mobilité, du mobilier urbain...

Systovi multiplie les innovations sur les **panneaux solaires aérovoltaiques** et le stockage par matériaux à changement de phase, apportant un panel de solutions énergétiques et numériques pour optimiser les consommations dans le logement.



# Énergies renouvelables

Énergies marines



©Fotolia



IHESV17OCEAN - ©GEPS Techno



## 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 de la construction navale et aéronautique.



## Ambitions TRIA

- Être leader dans la R&D sur les EMR et la production de générateurs éoliens de grande puissance.
- Conforter le pôle de l'estuaire de la Loire comme l'une des principales places de construction d'équipements technologiques pour les EMR en France.



## Acteurs

General Electric, Chantiers de l'Atlantique, Naval Group, Néopolia, WEAMEC, Ecole Centrale de Nantes, Geps Techno, EDF Renouvelables, EMYN, Rollix...

## LES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES (EMR)

Les 2 premiers parcs éoliens en mer inaugurés en France ont été raccordés par RTE au large de Saint-Nazaire et entre les îles vendéennes. Exploités respectivement par EDF Renouvelables et par le consortium EMYN piloté par Engie, ils proposent 1 000 MW de capacité.

EDF Renouvelables a implanté à Nantes son centre de supervision de champs éoliens offshore qu'il exploite en France.

Des usines sont dédiées aux EMR : alternateurs et nacelles d'éoliennes offshore pour Général Electric à Montoir, stations électriques et fondations Chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire. Un hub logistique est consacré à l'assemblage d'éoliennes.

Le Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire a inauguré le parc éco-industriel du Carnet sur 110 ha : il y accueille des industriels et entreprises innovantes de l'économie verte et bleue. Ces organisations jouissent de la proximité des plateformes tests « systèmes énergétiques marins » du Technocampus Océan.

Le nombre de chercheurs publics spécialisés EMR est passé de 100 à 300 au sein du cluster WEAMEC. S'appuyant sur les expertises régionales en hydrodynamique et mécanique, plusieurs spin-off ligériennes se sont imposées à l'international sur des niches technologiques comme les ancrages sous-marins. Le site d'expérimentation SEM-REV au large du Croisic est devenu une référence internationale.

En 2025, cette filière concerne plus de 6 000 emplois directs et indirects, dont une majorité en production. Plus de 30% de l'activité provient de l'export grâce aux contrats remportés par General Electric, Chantiers de l'Atlantique, Rollix Defontaine... Ces derniers apportent de l'activité à plus de 250 entreprises sous-traitantes affiliées au cluster Neopolia EMR et accompagnées par les CCI.



# Énergies renouvelables

Biomasse



© Flickr - Station de méthanisation Château Gontier (53)



Chaudière biomasse - AFUL Chantrerie (44)



## 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.



## Ambitions TRIA

- Accentuer la montée en puissance de la filière de production à grande échelle de micro-algues.
- Faire émerger une filière liée à la gazéification des déchets bois et verts.



## Acteurs

Cluster Méthatlantique, Naskeo Environnement, Naoden, Enerpro Biogaz, Xergi, Fonroche Biogaz, Chambres d'agriculture des Pays de la Loire, Atlanbois, Bois Energie Ouest Environnement, GRTGaz, Leroux & Lotz, GEPEA ...

## BIOMASSE : METHANISATION et BOIS ENERGIE

Les unités pilotes sur la **densification de biomasse**, installées en 2018 à la centrale thermique de Cordemais, ont permis progressivement la substitution de la totalité du combustible charbon. L'électricité y est créée grâce à la combustion de déchets bois issus notamment de la transformation des meubles en fin de vie. Cette solution, testée par EDF, est commercialisée à l'international pour la transformation progressive de centrales à charbon en unités moins impactantes pour l'environnement.

Créée en 2018, le **cluster industriel Methatlantique** regroupe une soixantaine d'acteurs régionaux. Il anime et valorise les industriels de la filière, accompagne les porteurs de projets dans le **développement de nouvelles installations de méthanisation**. En adéquation avec les Schémas de développement de la méthanisation élaborés par les Chambres d'agriculture, la région compte désormais plus de 150 unités, dont certaines profitent des pilotes de « rebours » d'injection dans le réseau gaz, développés dans le cadre du projet « West Grid Synergy ».

La **pyrogazéification de la biomasse** et des déchets est une nouvelle voie de production de gaz renouvelable et constitue une véritable filière locale.

La recherche sur de nouvelles sources de biomasses est portée par le Laboratoire GEPEA. 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'une « **Microalgue Valley** » qui réunit à Saint-Nazaire une plateforme R&D et des unités de production à vocation mondiale.

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 d'un million de tonnes en 2025. Ce marché s'ajoute aux besoins domestiques d'environ un million de tonnes de bois bûche.



## Bâti à énergie positive



### Opportunités Entreprises

- Développement du marché de la rénovation et accélération de groupements d'artisans pour proposer des offres clés en main sur toute la chaîne de valeur.
- Nouveaux modes constructifs de pose et maîtrise des coûts (numérique, robotisation...).



### Ambition 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.



### Acteurs

Novabuild, EP, Isore Bâtiment, CETIH, VM Matériaux, Citeden Cougnaud, ArgiWest, Elinnove...

Les avancées sur la **performance énergétique** des bâtiments aussi bien en neuf qu'en rénovation ont permis de réduire en quasi-totalité les déperditions d'énergie du logement.



**La révolution numérique s'accélère dans le bâtiment, on parle de « building smart » : tous les corps de métiers s'accordent autour des maquettes numériques (BIM), des puces RFID tracent les matériaux utilisés, certains chantiers se robotisent comme avec l'impression 3D des murs sur-mesure.**

I Près de **200 000 logements ont été rénovés** depuis 2017, tout comme plusieurs dizaines de milliers de bâtiments publics et tertiaires, grâce à l'action des Plateformes Territoriales de Rénovation Énergétique (PTRE) et la généralisation **du carnet de suivi numérique du bâtiment** calqué sur l'expérimentation Wiki Habitat menée en 2017.

I Dans la poursuite du premier démonstrateur, le projet Hélios d'Angers Loire Habitat, l'application du label E+ /C- « **Bâtiments à Énergie Positive et Réduction Carbone** » se généralise : des bâtiments à énergie positive (Bépos), avec une empreinte carbone la plus réduite possible sur l'ensemble de leur cycle de vie, de la conception jusqu'à la démolition. Tous les usages du bâtiment sont pris en compte dans la conception.

I Sous l'impulsion du cluster NovaBuild, la prise en compte de **l'énergie grise des matériaux** par les professionnels leur permet de proposer des **matériaux et des modes constructifs alternatifs** : construction bois, construction industrialisée, éco-matériaux (lin, chanvre, argile...).

I Autrefois 1<sup>ers</sup> consommateurs d'énergie, **les bâtiments se transforment en véritables centrales de**

**production**, à l'instar de l'immeuble DELTA GREEN inauguré à St Herblain en 2017. Munis de toitures photovoltaïques, ils accueillent des solutions pour pallier à l'intermittence production/consommation aux travers d'unités de stockage adaptées aux usages, des batteries électrochimiques jusqu'au stockage d'hydrogène en combinant électrolyseur et pile à combustible.

I **En agriculture, la rénovation des bâtiments et le renouvellement de plus de 50% du parc de bâtiments** dans les filières porcine et volaille ont été des facteurs de compétitivité générant des économies substantielles d'énergie jusqu'à 50% : régulateurs, échangeurs de chaleur, éco-matériaux... 30% de ces bâtiments sont à énergie positive.



## Conversion et stockage de l'énergie



### Opportunités Entreprises

- Se positionner en pionnier sur le marché émergent du stockage d'énergie en participant à des démonstrateurs.
- Conquérir 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.



### Ambitions TRIA

- 1<sup>ère</sup> région française à proposer un démonstrateur échelle 1 de Port du futur dédié aux usages de l'hydrogène à partir d'énergie décarbonée.
- Développement d'une filière d'excellence en région autour de la construction d'électrolyseurs, de cuves, réservoirs et de sous-ensembles jusqu'à la production d'hydrogène « vert ».



### Acteurs

GRT Gaz, GRDF, Engie, EDF, Leroux & Lotz Technologies, E4V, Air 4 Power, Université de Nantes...

La prise en compte des enjeux de conversion et de stockage a permis de **palier aux problèmes de l'intermittence des énergies renouvelables** : les interconnexions des réseaux gaz, électricité et chaleur sont assurées, et des solutions de stockage adaptées à chaque usage sont déployées grâce à une baisse des coûts de ces technologies.



Les opérateurs des réseaux gaz autorisent et accompagnent l'**injection progressive de gaz issu d'énergies renouvelables**, permettant aux initiatives contribuant à verdir le gaz naturel de se multiplier. Ainsi, plus de 15% de la fourniture totale de gaz est d'origine renouvelable grâce à :

- Des **unités de méthanisation** sur des territoires ruraux réinjectant directement leur production dans les réseaux de gaz.
- La production d'**hydrogène** à partir d'énergie renouvelable solaire et éolienne - appelée « **Power-to-gas** » - qui permet le développement d'unités de méthanation, captant le CO<sub>2</sub> des industries les plus émettrices et le combinant à l'hydrogène pour réinjection sur le réseau de gaz, ou en utilisation directe par ces industries.

L'ambitieux projet Ringo de RTE se généralise : **des batteries électrochimiques de grande capacité** sont ainsi placées en amont et en aval des lignes haute tension les plus sensibles, optimisant par exemple l'utilisation de la production de parcs éoliens.

Dans le cadre de la Trajectoire Hydrogène animée par la CCI Pays de la Loire et le Conseil régional, le projet EMerHyTE porté par le cluster EMR WEAMEC et le laboratoire LEMNA de l'Université de Nantes a étudié la technico-économie de la **production d'hydrogène en mer** à partir des grands parcs éoliens offshore. Pour mettre en application les scénarii étudiés, un premier

démonstrateur d'électrolyseur marinisé a été installé sur le parc au large de Saint-Nazaire. Un panel d'**usages de l'hydrogène sont testés sur la zone industrialoportuaires** (ZIP) et le port de la Turballe : bateaux de maintenance, navettes fluviales, stations hydrogène pour véhicules terrestres, matériels de levage et de manutention, industries...

Les laboratoires de l'Université de Nantes (IMN CNRS, GIS PERLE...) ont mis au point une **génération de supercondensateurs**. Batteries lithium-ion, au graphène, à électrolytes solides, à cellules cylindriques, ou bien organiques... les **technologies de stockage électrochimique** se multiplient en s'adaptant à différents usages, aussi bien en mobilité qu'en stationnaire : autonomie accrue, rapidité de recharge, limitation du poids et substitution des matériaux et des minerais les plus rares.

La solution de **stockage par air comprimé** se miniaturise et peut être installée à l'échelle d'un bâtiment pour optimiser la production-consommation d'énergie renouvelable, en proposant des solutions de climatisation et chauffage. C'est le consortium AIR4POWER qui commercialise cette solution à l'international, dont les tout premiers démonstrateurs avaient été implantés sur l'île d'Yeu et l'île de Nantes.



## Réseaux intelligents, objets connectés et Big Data



### Opportunités Entreprises

- Développement de produits /services de pilotage et d'optimisation des consommations d'énergie (Capteurs, IoT...) pour les logements particuliers et les professionnels.
- Développement de services de traitement des données énergétiques et des données de production industrielle.



### Ambitions TRIA

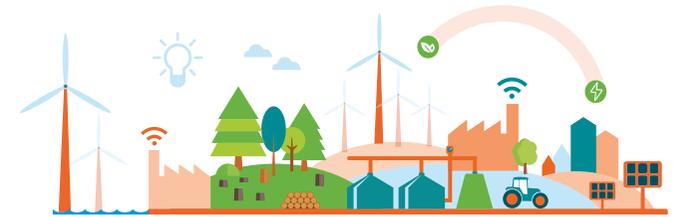
- Être la 1<sup>ère</sup> région avec la Bretagne pour le déploiement des réseaux intelligents électriques et gaz, ainsi que leur vitrine en France et à l'international.
- Être la 1<sup>ère</sup> région en termes d'entreprises et d'emplois pour la fabrication d'objets électroniques connectés et la production de services et d'applications pour la gestion des données.



### Acteurs

Lacroix Electronics, Eolane, Enerdigit, Atlantic, Qos Energy, Qivivo, Qowisio, GreenSpector, Enedis, RTE, Engie, Zecat, EDF, SDEL CC, We NetWork, Pôle S2E2...

Le transport et la distribution d'énergie en Pays de la Loire passent désormais par des « **smart grids** », solutions de réseaux intelligents reposant sur les nouvelles technologies liées à **l'Internet des Objets (IOT)** et au **Big Data** qui se sont déployées sur le territoire (capteurs, compteurs intelligents, fibre optique, algorithmes, intelligence artificielle...).



**Les smartgrids ont permis l'intégration massive et foisonnante des énergies renouvelables et facilitent la diffusion de nouveaux usages, tout en limitant les investissements de capacité dans les infrastructures de réseaux. On parle de l'Internet de l'énergie, véritable leitmotiv de la Troisième Révolution Industrielle et Agricole. En 2025, on constate concrètement la mutation du système énergétique, d'un mode centralisé à un mode distribué.**

Initié grâce au démonstrateur « SmartGrid Vendée », le meta-projet **SMILE Smart Grids** porté par les régions Bretagne et Pays de la Loire et développé jusqu'en 2020, dans le cadre de la Nouvelle France Industrielle, a porté ses fruits :

- Les **microgrids** se déploient, autant sur les zones d'activités que les éco-quartiers résidentiels et certains villages. Ces micro-réseaux électriques permettent d'agréger de multiples installations de production d'énergie décentralisées (solaires et éoliens) et des dispositifs de stockage, pour optimiser la consommation à l'échelle locale, comme une zone d'activités, où les besoins ne sont pas tous identiques. Des outils de supervision spécifiques permettent même à certains projets **d'intégrer des convergences avec les réseaux de chaleur et de gaz**. En fonction de leur taille, ces microgrids deviennent de véritables opérateurs sur les marchés de l'énergie (marché spot, marché d'ajustement et marché de capacités).
- En toute cohérence avec les projets développés, Le gestionnaire de réseau RTE a implanté ses deux premiers **postes haute tension numériques**, respectivement en Ille-et-Vilaine et en Vendée.

Enedis sur le réseau basse et moyenne tension a lui **déployé 34 postes sources intelligents** sur les 4 départements concernés par SMILE.

- **L'intelligence énergétique** dans des sites exemplaires « Usine du Futur » se déploie : valorisation de la donnée énergétique à des fins économiques, pilotage et optimisation des consommations industrielles multi-sites, production renouvelable, effacement, agrégation...
- Le projet PRIDE (**Plateforme Régionale d'Innovation pour les Données Énergétiques**) a été le premier démonstrateur de collecte, de traitement et de visualisation des données énergétiques à l'échelle interrégionale. Les modèles commerciaux qui en découlent proposent ainsi aux collectivités d'analyser les résultats des politiques énergétiques territoriales à différentes échelles et de démontrer l'intérêt des solutions et projets smart grids, notamment en termes de maîtrise de la demande de l'énergie.



## Réseaux intelligents, objets connectés et Big Data



©Flickr



©Flickr



©Flickr

- La proposition d'offres clés en main exportables, développées par des acteurs nationaux et régionaux pour répondre aux enjeux énergétiques spécifiques aux îles et autres **zones non-interconnectées** (ZNI) (Projets Ile d'Ouessant-Yeu).
- Véritables solutions de stockage à grande échelle, les batteries de véhicules électriques - et les stations - sont désormais bi-directionnelles et apportent un complément d'énergie vers les foyers et bâtiments publics quand elles sont pleines, ou revendue sur le réseau quand la demande est forte : on parle de « **Vehicle-to-Grid** », l'automobiliste est à la fois consommateur et contributeur au réseau. Basés sur la blockchain, des modèles de rémunération sont proposés par des opérateurs pour intéresser financièrement l'automobiliste à ces nouvelles pratiques.
- La montée en puissance des **smartgrids gaz** s'est confirmée, GRTgaz déploie ainsi des postes rebours connectés et intelligents sur de nouveaux territoires régionaux suite aux retours d'expérience des premiers démonstrateurs du projet West Grid Synergy.
- La **gestion de l'effacement** balbutiante au milieu des années 2010 est devenue en 2025 un principe opérationnel de lissage et d'optimisation des consommations d'énergie, sur le plan des entreprises comme sur celui des ménages.

Une chaire dédiée aux réseaux intelligents entre RTE et l'Ecole Centrale de Nantes a permis en quelques années de développer de **nouveaux modèles de calculs et de prévision**.

L'Anjou, profitant de l'impulsion apportée par l'accueil du World Electronic Forum a conforté sa place de **leader français de l'électronique** : aux côtés des leaders historiques (Lacroix, Eolane...), un écosystème de start-up impose ses solutions basées sur l'IoT et le traitement des données qui en émanent.



## Eco-mobilité des biens et des personnes



### Opportunités Entreprises

- Un panel de solutions de mobilité décarbonée pour les clients et collaborateurs.
- 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...).



### Ambition TRIA

Être la région leader sur le déploiement de stations d'avitaillement de carburants alternatifs (électrique, GNV, hydrogène).



### Acteurs

Scania, ID4CAR, Naval Group, Semitan, Gruau, La Poste, le SyDEV, IFSTTAR, ECA En, Mission Hydrogène...

Au-delà de l'évolution des usages de la mobilité vers plus d'optimisation des trajets et d'utilisation des transports en commun dans les métropoles, les **motorisations des véhicules** tendent toujours plus vers des **carburants décarbonés**.



Impulsée par les politiques publiques en faveur de la santé et de la réduction des GES, la dynamique de transformation des parcs de véhicules « thermiques » s'accroît. Les alternatives se multiplient en fonction des usages :

- **Electricité**

Les voitures électriques particulières et utilitaires légers représentent près de 175 000 véhicules. Sur le maillage de plus de **1500 stations de recharge électrique**, la plupart sont conçues en « **smart charging** » pour limiter les appels de puissance sur le réseau. Elles sont souvent couplées à des solutions de stockage batteries électrochimiques pour une meilleure disponibilité de la ressource. Tous les équipements sont **bi-directionnels** pour permettre l'injection d'électricité sur le réseau, d'une partie de l'énergie disponible dans les batteries, quand les véhicules ne sont pas utilisés.

- **Gaz**

Les stations de **BioGNV** issu des unités de **méthanisation agricole** se sont multipliées sous l'impulsion des syndicats d'énergie départementaux, à l'instar du Sydev qui en a implanté 10 sur le territoire vendéen. Près d'une centaine de transporteurs routiers régionaux ont progressivement converti leurs flottes de poids-lourds vers une motorisation GNV, moins impactante pour l'environnement.

- **Hydrogène**

Pour les usages plus intensifs des véhicules terrestres et de manutention, l'hydrogène apparaît comme une technologie adaptée, apportant une plus grande autonomie et une puissance régulière. La station MULThy

portée par la SEMITAN a été la 1<sup>ère</sup> station de production / distribution d'hydrogène, initiant le déploiement régional de véhicules à pile à combustible. Le modèle Vendée Hydrogène fait école : **l'énergie renouvelable** en surplus issue de parcs éoliens et de fermes solaires est **transformée en hydrogène** par électrolyse lorsque la demande en énergie est au plus bas sur le marché EPEX. Cet hydrogène est alors disponible comme carburant sur une trentaine de stations sur le territoire régional.

Des solutions sont proposées pour **optimiser le fret** : ferroviaire et fluvial avec le projet FlexiLoire ; routier grâce aux algorithmes de Fifty Truck, start-up incubée par le Groupe IDEA.

Les **routes du futur** se développent grâce aux grands opérateurs : routes productrices d'énergie solaire, comme WattWay de Colas, ou fournissant des réseaux de chaleur grâce à leur échangeur géothermique, comme PowerRoad de Vinci Energie.

A partir de 2020, plusieurs projets de mobilité Hydrogène maritime et fluviale ont vu le jour, que ce soit pour le transport de marchandises (barges sur la Loire) ou de passagers (liaisons vers les îles, navettes fluviales). Une station de production-stockage-distribution d'hydrogène couplant les usages maritimes et terrestres est en service sur le territoire du Grand Port de Nantes St-Nazaire.



# Agriculture Écologiquement Intensive



## Opportunités Entreprises

- Les outils numériques et technologiques au service de la performance et pour améliorer le travail.
- L'autonomie fourragère et protéique dans l'agroécologie pour sécuriser le revenu.
- Des innovations agronomique et en machinisme pour améliorer le sol et respecter l'environnement.
- L'agroforesterie et la haie pour créer de nouvelles ressources.



## Ambition TRIA

Être la 1<sup>ère</sup> région pour l'agriculture écologiquement intensive permettant une amélioration de la qualité de l'eau, un renforcement d'une alimentation de proximité, en développant la bioéconomie et en créant une dynamique d'exportation avec les coopératives et les entreprises de l'agro-industrie.



## Acteurs

Chambres d'agriculture des Pays de la Loire, Végépolys, Agribiométhane, Carré SAS, La Florentaise, SITIA...

Le secteur agricole a su prendre le virage d'une agriculture de qualité pour relever les défis d'une **agriculture durable** assurant la sécurité alimentaire des populations tout en préservant nos ressources et valorisant les sols et la biodiversité.



- 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.
- 3 exploitants sur 4, soit 20 000, sont **engagés dans l'agro-écologie**. La plupart participent à des manifestations consacrées à l'innovation.
- 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.
- Ces projets ont permis d'accompagner des dizaines de groupe d'agriculteurs et en 2025, le **programme REVA** qui fait suite au projet Agri'Nov accompagne et apporte des **outils de connaissance du sol** à plus de 1 000 exploitations.
- Le rallongement des rotations bénéfique pour les sols s'est développé parallèlement à la recherche de **filiales 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 ont permis de **structurer des filières bois-énergie** en rendant le bois du bocage plus compétitif par rapport au bois importé. L'**agroforesterie** s'est également développée dans le même sens valorisant le potentiel des sols et en faisant reconnaître les bénéfices environnementaux de telles productions.
- Les productions végétales bénéficient d'indicateurs permettant d'anticiper le changement climatique et d'adapter en conséquence la stratégie de l'exploitation pour les **choix variétaux** 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.
- Des projets de méthanisation se sont montés permettant une **nouvelle valorisation des digestats** en favorisant la vie du sol.
- Des projets d'échanges entre agriculteurs au sein d'un même territoire ont permis de créer une **bioéconomie locale** grâce à une plateforme d'échange dématérialisée.

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



*Notre actualité*  
<https://twitter.com/triapdl>



*Nos vidéos*  
[http://www.dailymotion.com/tria\\_pdl](http://www.dailymotion.com/tria_pdl)



*Nos documents*  
<http://fr.slideshare.net/tria-pdl>



Retrouvez-nous sur [www.triapdl.fr](http://www.triapdl.fr)  
et [www.paysdelaloire.cci.fr](http://www.paysdelaloire.cci.fr)

Avec le soutien de  
Ce projet est cofinancé par le Fonds  
Européen de développement régional

