

AGENCE HAUTS-DE-FRANCE 2020-2040

COLLÈGE DE PROSPECTIVE

CHANTIER

QUEL AVENIR
POUR
L'INDUSTRIE
RÉGIONALE ?

RECUEIL DES TRAVAUX



DÉCEMBRE 2021

PRÉAMBULE

La pandémie liée à la Covid-19, plus encore que les crises précédentes, a fait brutalement prendre conscience des conséquences de la désindustrialisation de la France, pourtant entamée depuis une cinquantaine d'années.

Dans une région où l'emploi industriel représente encore aujourd'hui un emploi sur cinq et où quelques signaux positifs de reprise étaient visibles depuis quelques années, la Région a souhaité, dès 2019, mettre en place une réflexion prospective sur des hypothèses d'évolution plausibles de l'industrie dans les Hauts-de-France.

Ce travail a été confié à l'Agence Hauts-de-France 2020-2040, qui anime le collège de prospective. Le programme initialement envisagé par l'équipe projet lors du lancement du chantier en décembre 2019 a dû être adapté pour poursuivre les échanges, garder les liens avec les partenaires et aboutir à une vision partagée (Voir la liste des participants en fin de document, p. 237).

La crise sanitaire a eu, et a encore, de forts impacts sur de nombreuses activités économiques, en France et partout dans le monde. Dans ce contexte, cet exercice prospectif d'aide à la décision, de structuration de la connaissance en s'appuyant sur les transformations en cours, a trouvé toute sa pertinence au fil du temps.

L'ambition de ce travail est de proposer une vision aux entreprises, aux collectivités, aux chercheurs..., et de susciter des coopérations futures.

Forts de cette première étape, il est maintenant envisagé de diffuser ce travail, au sein de l'institution régionale, auprès des directions régionales qui pourront s'appuyer sur les analyses produites dans le cadre des politiques menées en région, mais aussi en répondant aux sollicitations des partenaires - agences d'urbanisme, territoires, consulaires, organisations professionnelles... - avec qui des pistes pourront être esquissées pour les suites à en donner.

Nous espérons que vous trouverez un intérêt à la lecture de ce recueil, qui reprend la synthèse des grandes étapes du chantier ainsi que les principales conclusions de ce travail.





SOMMAIRE

7

Une démarche prospective collective

Pourquoi un chantier industrie ? Comment a-t-il été mis en place ? Avec quels objectifs ?

13

Les chiffres clés de l'industrie régionale

19

Les facteurs de changement

Les 29 facteurs de changement identifiés lors des ateliers participatifs comme ayant une influence directe ou indirecte sur l'industrie détaillés dans une fiche dédiée : passé - présent - futurs possibles

201

Quels défis pour l'industrie régionale ?

Présentation des défis par enjeu thématique, scénario d'évolution tendanciel et inflexions possibles

223

Annexes

Annexe 1 : Les dossiers thématiques et les témoignages d'experts sur les newsletters du collège de prospective

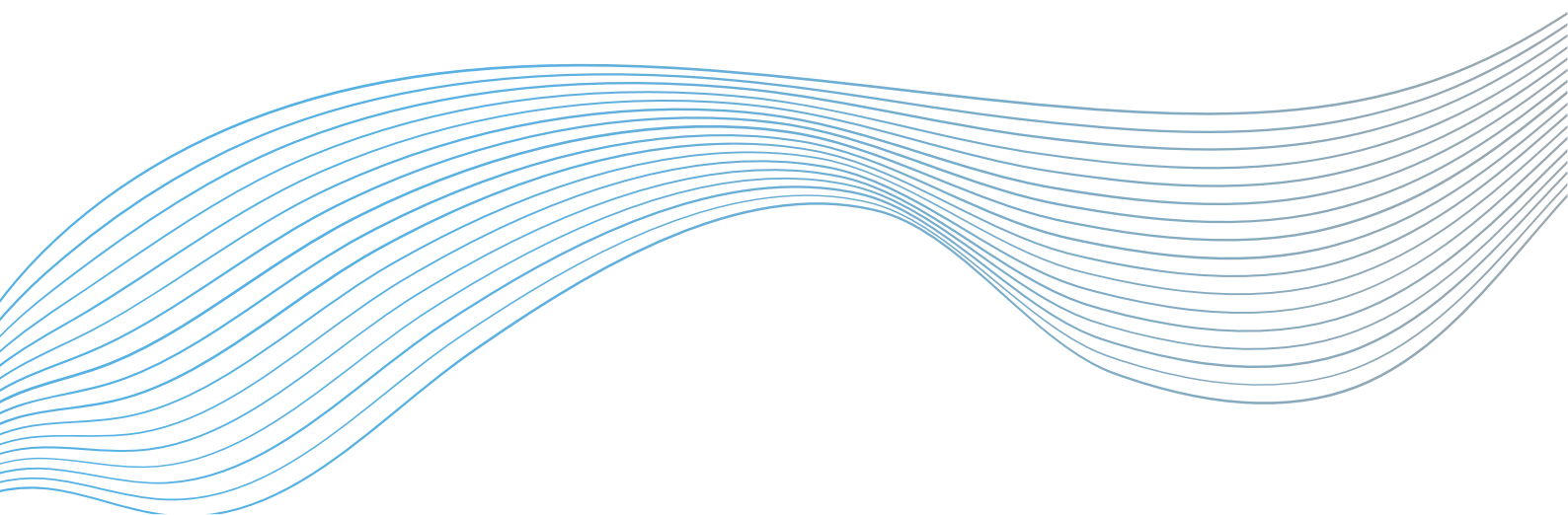
Annexe 2 : Les références documentaires

Table des matières

Remerciements

UNE DÉMARCHE PROSPECTIVE COLLABORATIVE

*Pourquoi un chantier industrie ? Comment a-t-il été mis en place ?
Avec quels objectifs ?*





UNE DÉMARCHE PROSPECTIVE COLLABORATIVE

LE COLLÈGE DE PROSPECTIVE : UN ESPACE DE PRODUCTION PROSPECTIVE OUVERT À TOUS

Piloté par l'Agence Hauts-de-France 2020-2040, le **collège de prospective** offre un cadre d'échanges, de production, de créativité autour des enjeux du futur. Il permet un partage d'expertises prospectives au service des politiques régionales.

Les travaux du collège concernent des sujets d'intérêt régional, travaillés à partir de méthodologies ad hoc. Articulés autour de 4 piliers, les chantiers confiés au collège de prospective visent :

- à **produire de la connaissance**, systémique et pluridisciplinaire, qui irriguera les réflexions régionales,

- à **offrir un espace d'expression au profit de l'intelligence collective**, facilitant la capacité des acteurs à se repérer mutuellement, à dialoguer, à faire émerger des idées, à conduire ensemble des actions. Les acteurs territoriaux (collectivités territoriales, services de l'Etat, acteurs économiques, organisations professionnelles, consulaires, universités etc.) sont mobilisés au sein du collège pour faire valoir leurs expériences, expérimenter et ainsi contribuer à l'attractivité régionale,

- à **capitaliser et connecter l'information recueillie**, à identifier des problématiques émergentes et/ou innovantes,

- à **diffuser, valoriser et partager la connaissance**, en structurant des réseaux d'acteurs, en communiquant via différents médias de diffusion (publications, webinaires, sessions de formation, ateliers prospectifs...).



Source : Chantier prospectif « Industrie », journée de lancement, exposition organisée par le Service de l'inventaire - Région Hauts-de-France, décembre 2019

UN CHANTIER DÉDIÉ À L'AVENIR DE L'INDUSTRIE RÉGIONALE

L'industrie occupe une place importante dans l'économie française, et présente un effet entraîneurs sur d'autres secteurs. Elle reste très présente en région Hauts-de-France où elle représente encore aujourd'hui un emploi sur cinq (Cf **partie 2. Les chiffres clés de l'industrie régionale, p.13**).

Elle a connu son âge d'or dans les années 50, avant d'enchaîner différentes phases de repli : le déplacement des marchés, les mutations technologiques ou techniques, la délocalisation vers des pays à bas coûts de main d'œuvre ou la poursuite de la recherche de rentabilité (entraînant une spécialisation des sites) sont autant de facteurs ayant contribué aux différentes phases de recul de l'emploi. Son activité a de nouveau été ébranlée avec la crise liée à la Covid-19, mais, en filigrane, cette pandémie a aussi révélé l'importance stratégique de conserver des actifs physiques industriels sur le sol français et régional.

Avant la crise sanitaire démarrée début 2020, des signaux de reprise avaient été perçus, avec une année 2017 enregistrant un solde net de créations d'emplois dans l'industrie¹, ce qui avait permis à certaines régions, celles du quart Nord Est notamment, de retrouver du souffle. La région des Hauts-de-France arrivait en tête des régions créatrices d'emplois tous secteurs confondus, avec 10 222 créations nettes d'emplois, dont 4 000 emplois industriels se répartissant sur l'ensemble du territoire régional, offrant des opportunités de développement économique aux petites et moyennes villes.

Cet effet d'entraînement de l'industrie, sa capacité à faire vivre les territoires, à créer de l'emploi, constituent autant



Source : Chantier prospectif « Industrie », séance de lancement, siège de Lille, décembre 2019

¹ Observatoire Trendeo, mars 2018

de raisons de mieux comprendre les mutations en cours et leurs potentiels impacts pour les Hauts-de-France.

IDENTIFIER LES TRANSFORMATIONS EN COURS ET IMAGINER DES TRAJECTOIRES D'ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Les signaux de reprise ont constitué le point de départ de ce chantier, qui a pleinement démarré en 2020, avec l'ambition d'identifier les facteurs de changement, porteurs d'évolutions pour l'industrie, ainsi que le potentiel de transformation des activités régionales, et la capacité des territoires à assurer les transitions ainsi qu'à maintenir, développer et soutenir l'implantation de nouvelles activités.

La crise sanitaire, si elle est venue bousculer le calendrier et la méthode d'élaboration de ce chantier participatif, a aussi constitué un laboratoire d'observation en temps réel des forces et vulnérabilités de nos activités industrielles.

In fine, l'exercice a permis de croiser différentes thématiques - économie, aménagement, évolutions technologiques, évolutions environnementales... - vectrices de transformations. Ce travail a été mené dans une visée exploratoire, de nature à apporter un éclairage à tout décideur, en premier lieu à la Région dont les compétences sont centrales dans la mise en place d'écosystèmes favorables au développement économique. Le présent recueil n'est pas assorti de préconisations opérationnelles, mais offre des scénarios d'évolutions possibles des dynamiques de l'industrie, et met en perspective les différents défis qui devront être relevés.



Source : Chantier prospectif « Industrie », séance de lancement, intervention de Pierre VELTZ, décembre 2019

29 FACTEURS PRINCIPAUX DE CHANGEMENT IDENTIFIÉS DE FAÇON PARTENARIALE

Différents ateliers prospectifs itinérants (Dunkerque) ou distanciels et tables rondes ont permis de déterminer collectivement les facteurs de changement à l'œuvre dans l'industrie. Interrompu précocement en raison des restrictions sanitaires, ce cycle a été complété par un ensemble d'auditions auprès d'acteurs clés en région.

Ce travail collégial a abouti à l'identification de 29 variables clés, porteuses d'évolutions majeures et ayant un impact direct ou indirect sur l'industrie régionale. Ensemble, ces variables forment un système, fait d'influences plus ou moins réciproques, sur lequel des explorations de trajectoires tendanciennes ou de ruptures ont été imaginées.

La première étape du travail a consisté à « scruter » le comportement de chacune de ces variables et leur évolution passée, présente et future. Chaque variable a fait l'objet d'une fiche (Cf. partie 3. Les facteurs de changement, p.19) qui présente les dynamiques d'évolutions (tendances, ruptures...) et propose quelques évolutions possibles de la variable, donnant lieu à la présentation de « micro-scénarios ». Ces derniers ont été travaillés en collectif, et proposent des évolutions possibles (et non des projections), articulées autour de trois hypothèses :

- une hypothèse basse (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale ?),
- une hypothèse haute (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale ?),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (hypothèse tendancielle).

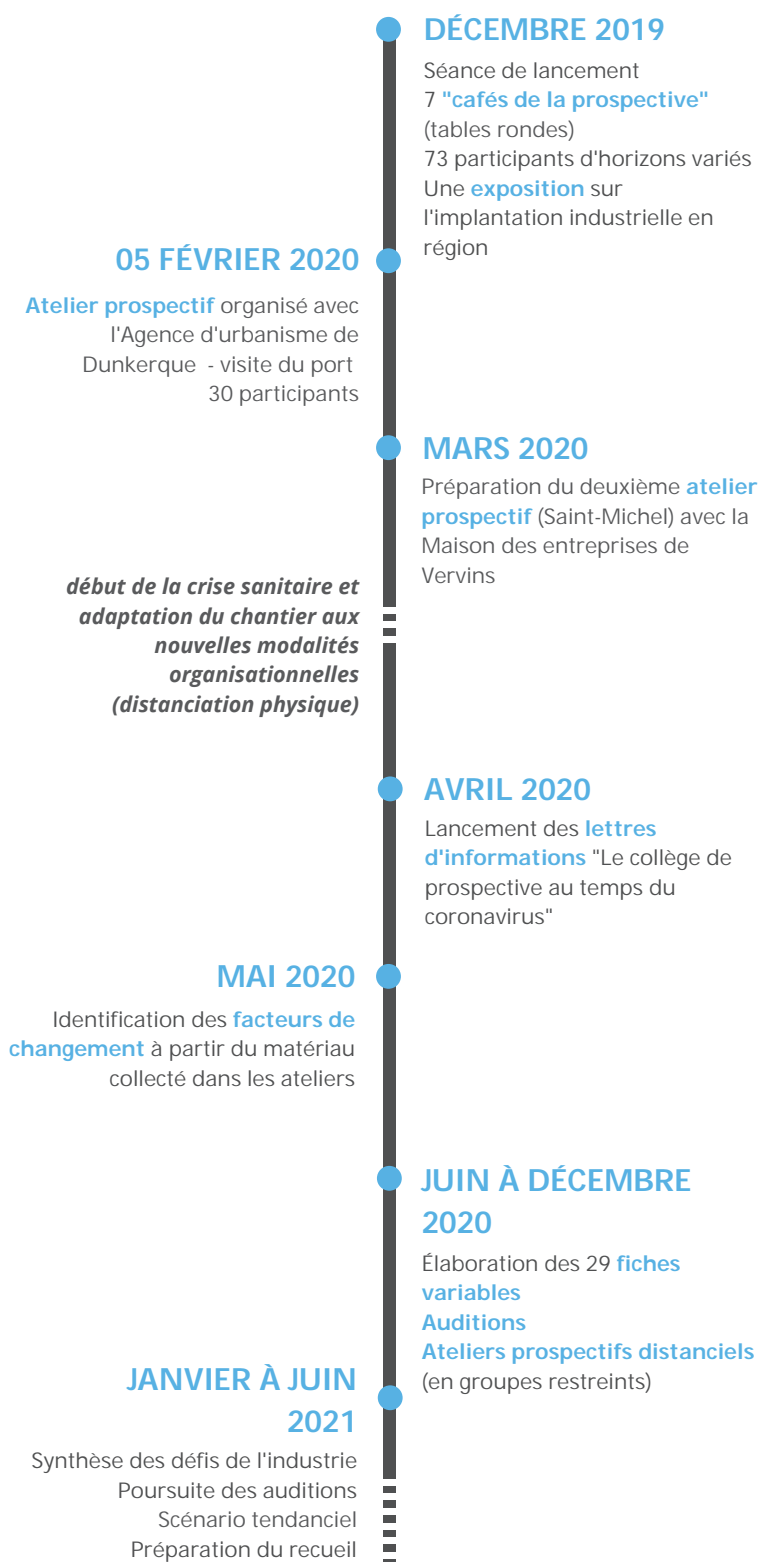
La deuxième étape du travail a consisté à mettre en relation ces différentes variables, ceci afin de mieux comprendre les interrelations et les influences entre variables, mais aussi afin d'identifier d'éventuels antagonismes ou points de conflits futurs du système. Ce travail a aussi été utile pour identifier les variables clés dans le système, c'est-à-dire celles présentant un caractère structurant sur l'industrie régionale. Ce travail a donné naissance à un travail de synthèse, rédigé sous la forme de défis (Cf. partie 4. Quels défis pour l'industrie régionale ?, p.201), apparus essentiels pour le devenir de l'industrie. Ces défis relèvent des évolutions identifiées dans les domaines suivants :

- le contexte économique mondial,
- les modèles économiques de l'industrie,
- la transition environnementale,
- les attentes sociétales,
- les avancées technologiques,
- l'attractivité territoriale.

La dernière étape de ce travail consiste en un exercice de présentation d'un scénario final d'évolution tendanciel, suite logique des hypothèses d'évolutions développées dans les parties précédentes, pouvant être combiné avec des inflexions positives ou négatives, identifiées comme étant les plus plausibles à court et moyen terme.

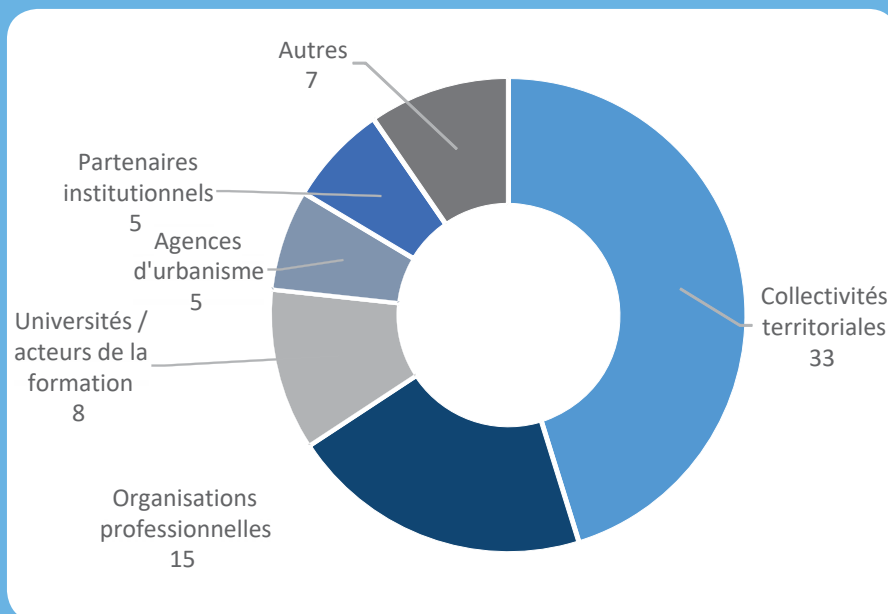
Ce recueil rassemble dans un document unique l'ensemble de ce travail, disponible également en ligne sur le site de l'Agence Hauts-de-France 2020 2040.

LES GRANDES ÉTAPES



UNE ÉLABORATION PARTENARIALE

La plénière de lancement du chantier sur l'avenir de l'industrie régionale, organisée en décembre 2019, a permis de réunir 73 participants, issus de structures et de territoires divers : collectivités territoriales (départements, EPCI), agences d'urbanisme, organisations professionnelles, chercheurs, acteurs de la formation, acteurs de l'insertion, partenaires institutionnels, consulaires.



Cette séance introductive s'est structurée en deux temps forts : un temps collectif, permettant de dérouler une feuille de route et de dresser un premier diagnostic prospectif, suivi d'une discussion à partir des analyses de Pierre VELTZ, ingénieur, sociologue et économiste, spécialiste de l'organisation des entreprises et des dynamiques territoriales ; un temps d'échanges autour de 7 tables rondes, où chaque participant a été invité à débattre en petits groupes à partir de 3 grandes questions :

L'implantation géographique a-t-elle encore du sens pour l'industrie ?

*Quels facteurs de localisation sont aujourd'hui déterminants dans les projets d'implantation ?
Quels seront ceux de demain ?*

Quelle place de la région dans une industrie « Made in Monde » ?

*De quoi l'industrie régionale est-elle la plus dépendante ?
Quels sont les atouts dont dispose la Région Hauts-de-France pour conserver / développer son activité industrielle ?*

D'ici 5 à 10 ans, quelles évolutions (économiques, sociétales, réglementaires...) pourraient engendrer des transformations profondes de l'industrie régionale ?

Quelles sont les transitions qui vont le plus l'impacter ?

Cette séquence a aussi été l'occasion de travailler avec le service de l'inventaire de la Région Hauts-de-France, autour d'une exposition donnant à voir comment l'industrie s'est développée au cours des siècles, et de quelles manières elle s'est implantée sur les territoires régionaux.

Le chantier a ensuite été alimenté grâce à la mobilisation d'une trentaine de participants pour accompagner le chantier tout au long de la démarche. Si le nombre d'ateliers prospectifs « en présentiel » prévu a dû être revu à la baisse en raison des conditions sanitaires, un atelier a pu être mis en place sur Dunkerque, dans les locaux de l'Agence d'urbanisme, et a été suivi de 4 ateliers prospectifs à distance (en format de travail restreint).

Il a aussi été donné à chacun la possibilité de contribuer au chantier de différentes manières : soit par des contributions écrites via un site collaboratif, ou par audition. 27 contributions / auditions sont ainsi venues enrichir le travail.

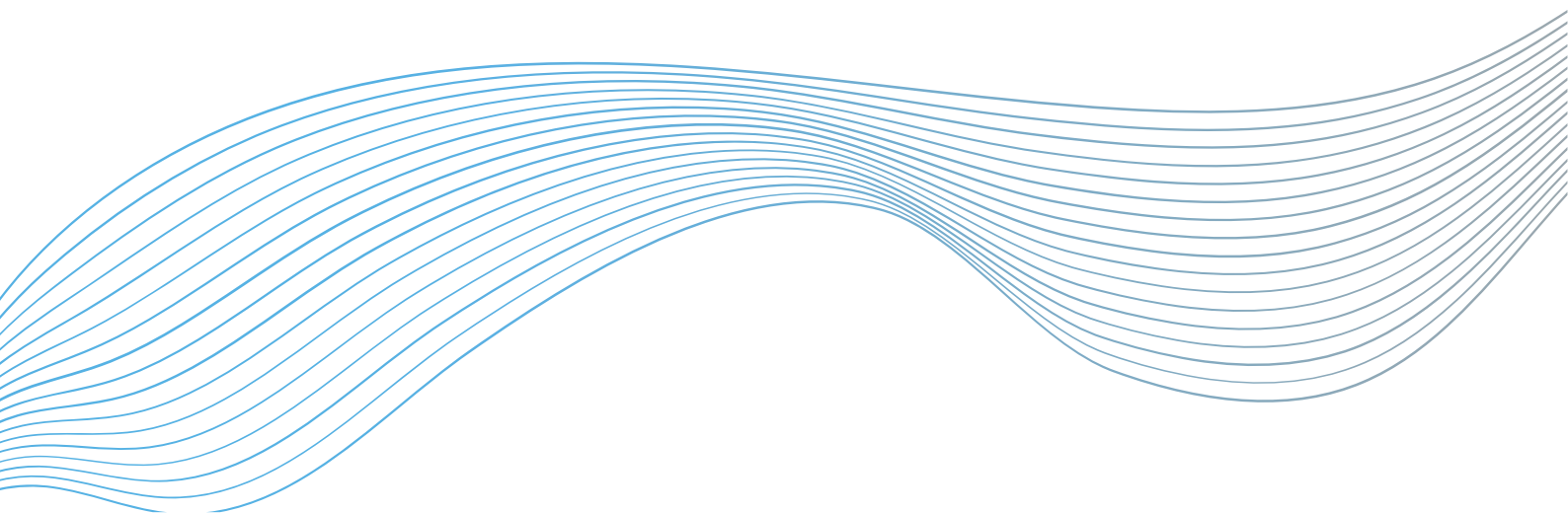
Des lettres d'informations (Cf. annexe 1, p.224) ont aussi été réalisées afin de détailler l'actualité autour du chantier et de proposer des contenus en lien avec les analyses produites. 149 abonnés étaient recensés en juin 2021.

LES VARIABLES ÉTUDIÉES



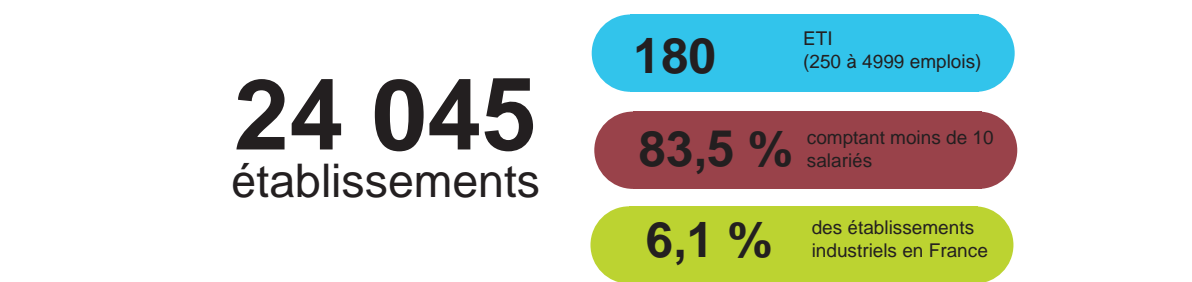
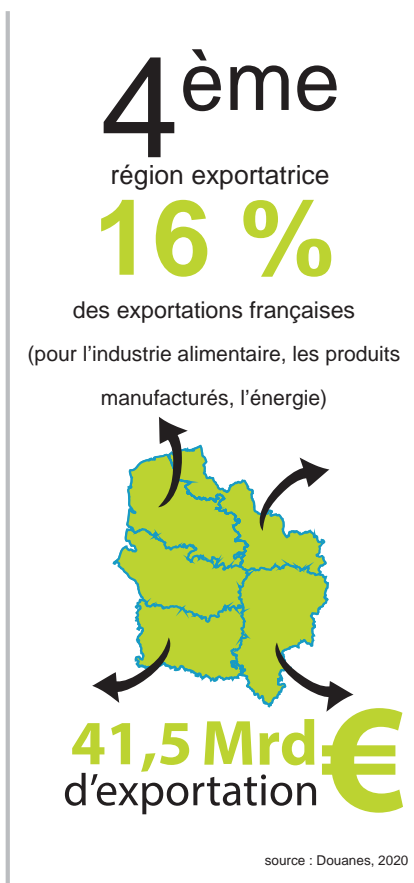
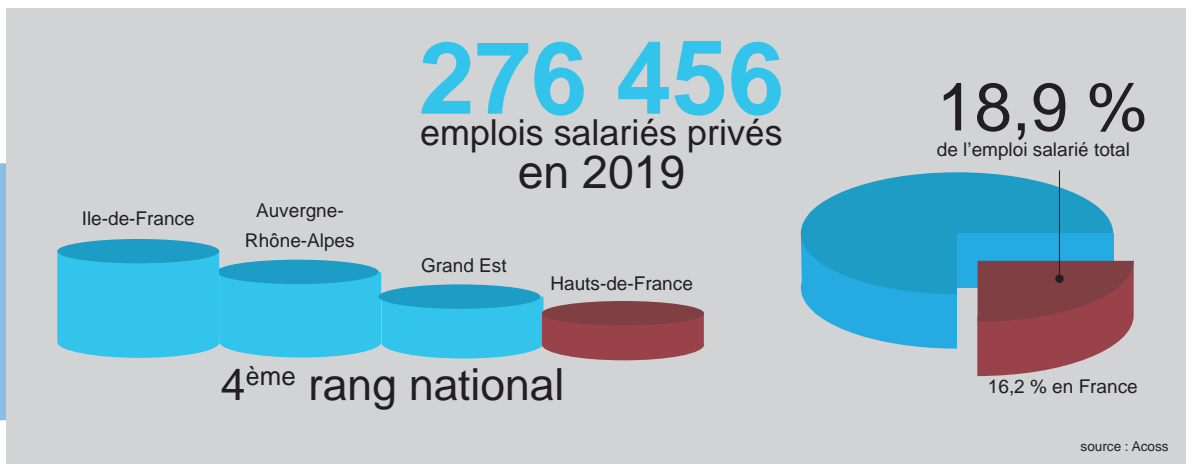


**LES CHIFFRES CLÉS DE
L'INDUSTRIE RÉGIONALE**





L'INDUSTRIE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE : QUEL ÉTAT DES LIEUX ?



DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES RÉGIONALES QUI ONT SUBI UNE SÉRIE DE CHOCS ÉCONOMIQUES

Avec 280 467 emplois salariés privés en 2017, l'industrie régionale se classe au 4ème rang national derrière les régions Ile-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Grand Est. Elle concentre 18,9 % des emplois salariés privés régionaux, contre 16,2 % en France métropolitaine.

Depuis plus d'une décennie, les emplois de l'industrie reculent progressivement, pour plusieurs raisons. Comme en France, l'industrie régionale a connu des gains de productivité et a procédé à des transferts d'activités vers les services, pour se recentrer sur ses cœurs de métiers. Ensuite, de nombreux sites de production ont été délocalisés vers l'étranger, principalement pour des raisons financières (coût de la main d'œuvre notamment) mais aussi parce que certains marchés étaient surcapacitaires en Europe.

En raison de la surreprésentation industrielle, la région des Hauts-de-France a également été extrêmement sensible à la conjoncture, et a été l'une des plus touchées par la crise économique et financière débutée en 2008. Les conséquences en matière d'emploi ont été significatives, avec la perte de près de 78 000 emplois salariés en une décennie (2007 à 2019).

Les industries les plus touchées ont été la métallurgie (-16 860 emplois salariés), la fabrication de caoutchouc

et la plasturgie (-13 081), la fabrication de matériels de transport (-12 994), le textile (-8 868) ou encore l'industrie du bois (-7 413). Sur la même période, seules les activités pharmaceutiques et la fabrication de produits informatiques ont pu tirer leur épingle du jeu.

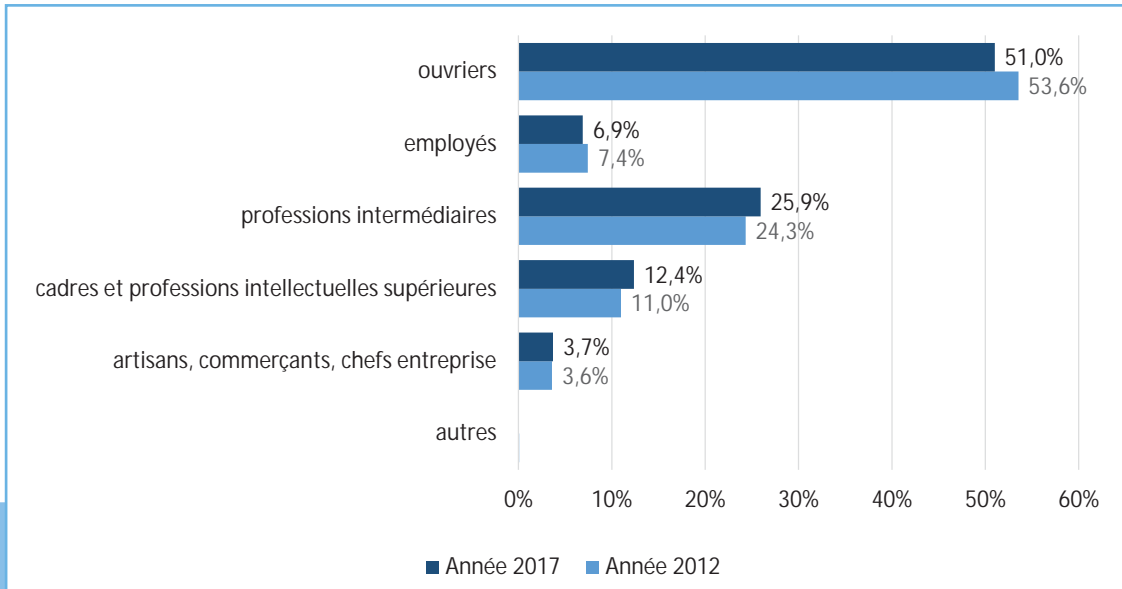
L'industrie a été de nouveau touchée par la crise sanitaire liée à l'épidémie de la Covid-19 qui a provoqué une baisse importante de l'activité économique. L'année 2020 a ainsi connu deux périodes de confinement : la première entre le 17 mars et le 11 mai puis la seconde, du 30 octobre au 15 décembre. Ces périodes ont introduit des mesures limitant les interactions sociales (confinements, fermetures d'écoles, couvre-feux, fermetures de commerces...) qui ont fortement freiné l'économie. De plus ces mesures affectaient au même moment les économies des principaux partenaires de la France. Si la région Hauts-de-France a enregistré des pertes d'emplois sur l'année 2020, celles-ci ont été disparates selon les secteurs d'activité : la situation de l'industrie illustre la spécificité du choc économique lié à la crise sanitaire. Certaines industries connaissent une très faible dégradation de l'emploi (agroalimentaire, industrie chimique) qui peut même s'accompagner d'une hausse de la masse salariale (industrie chimique, production d'électricité, produits informatiques). D'autres industries connaissent une situation qui reste plus difficile notamment dans les secteurs des matériaux (plasturgie, sidérurgie, bois-papier) ou de la fabrication d'équipements électriques. La baisse de la masse salariale peut être plus marquée que la baisse des emplois (métallurgie, habillement, matériels de transport)¹.

Secteur	Evolution de la masse salariale T4 2019/T4 2020	Evolution de l'emploi T4 2019/T4 2020
Cokéfaction-raffinage, industrie chimique et pharmaceutique	1,72%	-0,40%
Industries extractives	-2,21%	-0,52%
Industries agro-alimentaires	-0,05%	-0,58%
Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	0,26%	-0,69%
Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	1,25%	-1,33%
Industrie du meuble et diverses ; réparation et installation de machines	-2,73%	-2,09%
Bois et papier	-2,85%	-2,10%
Fabrication de machines et de matériel de transport	-3,50%	-2,14%
Habillement, textile et cuir	-6,98%	-2,58%
Industrie des plastiques et autres produits non minéraux	-3,09%	-3,59%
Métallurgie et fabrication de produits métalliques	-5,36%	-3,78%
Fabrication d'équipements électriques	-4,39%	-5,09%

Source : URSSAF, traitement AHDF 2020 2040

¹ Voir [Repères Hauts-de-France n°28](#) « Les impacts de la crise sanitaire sur l'activité économique et l'emploi pendant l'année 2020 en Hauts-de-France », Agence Hauts-de-France 2020 2040

Les emplois de l'industrie répartis par catégories sociales - région Hauts-de-France



Source : INSEE-RP 2012 et 2017, traitement AHDF 2020 2040

DES ACTIVITÉS PRÉSENTES SUR L'ENSEMBLE DE LA RÉGION

L'industrie reste présente sur l'ensemble des territoires régionaux, à plus ou moins forte densité. Si les zones d'emploi de Lille, Valenciennes, Dunkerque ou Amiens concentrent

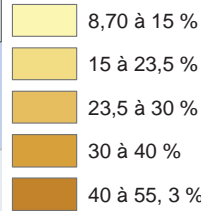
le plus grand nombre d'emplois industriels de la région, d'autres zones se caractérisent toujours par l'importance de l'emploi industriel local comparé à l'ensemble des emplois du territoire : Vallée de la Bresle-Vimeu (55,3 % de l'emploi total en 2019), Maubeuge (32,2 %) ou encore Saint-Omer (28,4 %).



Poids de l'industrie dans l'emploi salarié privé en 2019 et activités spécifiques des zones d'emploi

Spécificités établies à partir d'un effectif minimum de 500 emplois, et d'un indice supérieur ou égal à 1,8 (à l'exception de quelques secteurs pour lesquels les seuils ont été légèrement diminués : industrie textile, industrie alimentaire, produits informatique.....)

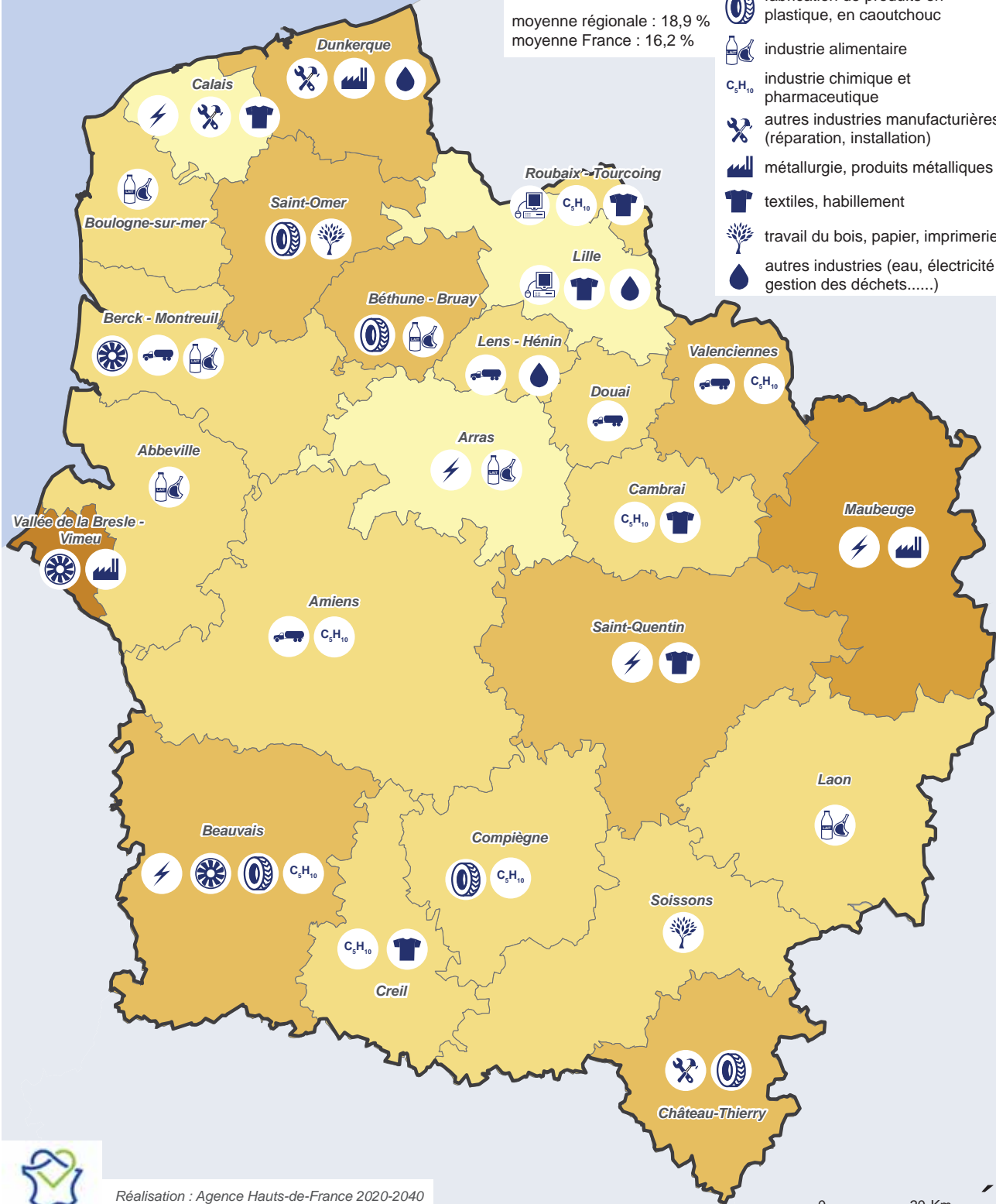
Poids de l'industrie dans l'emploi salarié total



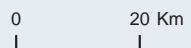
moyenne régionale : 18,9 %
moyenne France : 16,2 %

Spécificités territoriales

- fabrication d'équipements électriques
- fabrication de machines et d'équipements
- fabrication de matériels de transport
- fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques
- fabrication de produits en plastique, en caoutchouc
- industrie alimentaire
- industrie chimique et pharmaceutique
- autres industries manufacturières (réparation, installation)
- métallurgie, produits métalliques
- textiles, habillement
- travail du bois, papier, imprimeries
- autres industries (eau, électricité gestion des déchets.....)



Réalisation : Agence Hauts-de-France 2020-2040
Sources : IGN GeoFla, ACOSS
Carte n°2983-1 28/06/2021



L'industrie régionale se caractérise par la diversité de ses activités industrielles et affiche des spécificités marquées pour les activités de métallurgie et la fabrication de produits métalliques (très concentrées sur les zones de Dunkerque, Maubeuge, et Vimeu / Vallées de la Bresle), pour le caoutchouc / plastiques (Saint-Omer, Béthune², Beauvais, Château-Thierry, Compiègne), pour l'industrie chimique et pharmaceutique (Compiègne, Amiens, Roubaix-Tourcoing, Valenciennes), et les activités de textiles et d'habillement (très présentes sur les zones d'emplois de Roubaix-Tourcoing, de Cambrai, Saint-Quentin...).

Quatre secteurs englobent à eux seuls 55 % de l'emploi industriel (représentant 152 532 emplois salariés privés en 2019).

Parmi eux, concentrant un salarié de l'industrie sur six, les industries agroalimentaires constituent le premier employeur de la région. Ses activités sont implantées sur

l'ensemble de la nouvelle région, même si elles sont proportionnellement plus présentes sur les zones d'emplois de Béthune, Boulogne-sur-Mer, Arras, Berck ou encore Laon. On compte quelques grands noms comme Roquette, Bonduelle, Herta ou encore Mc Cain Alimentaire.

Les activités de métallurgie, avec près de 40 000 emplois, comptent différents grands noms d'entreprises : Arcelor Mittal, Vallourec, Le Creuset... Suit la fabrication de matériels de transport, avec plus de 34 000 emplois salariés privés, qui compte des constructeurs et équipementiers automobiles (Toyota, PSA, Renault, MCA...), des acteurs du ferroviaire (Alstom, Bombardier) ou encore de l'aéronautique (Stelia Aerospace, Dassault).

Au quatrième rang, la fabrication de caoutchouc plastique, avec plus de 31 000 emplois, compte des acteurs majeurs à l'image de Faurecia ou encore de Plastic Omnium.

Les principaux employeurs industriels régionaux

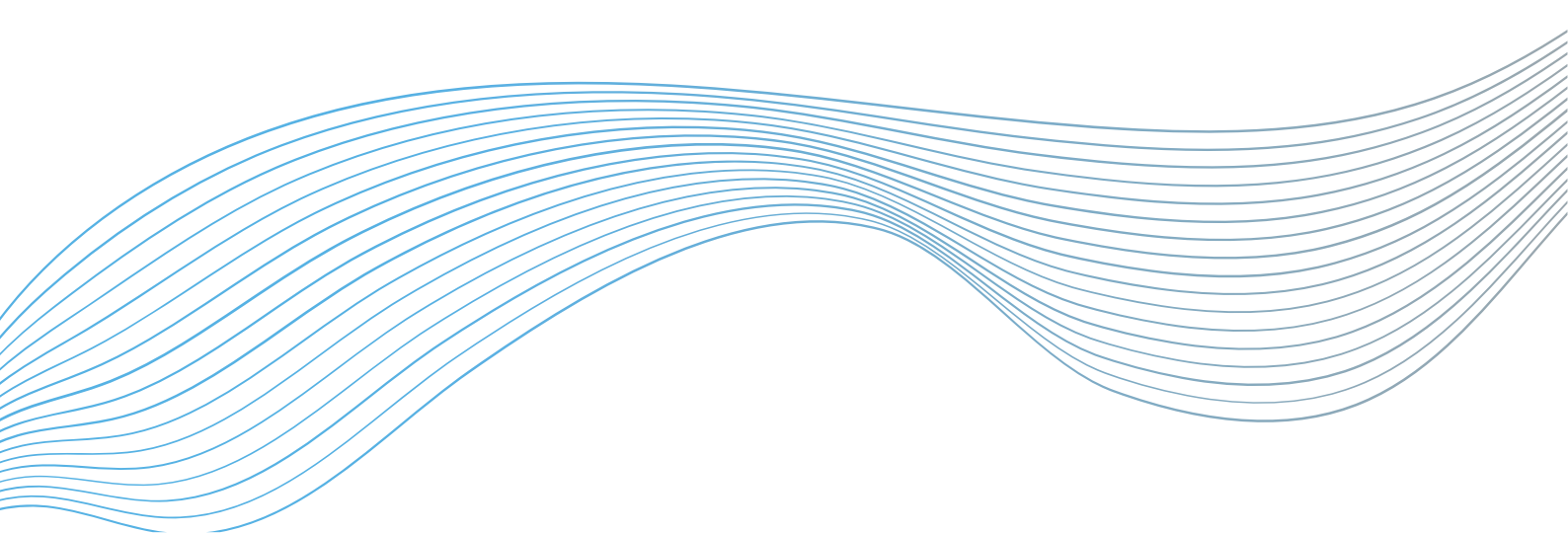
Nom de l'établissement	Zone d'emploi d'implantation	Code activité	Libellé de l'activité	Tranche effectif
SOCIETE EUROPEENNE DE VEHICULES LEGERS DU NORD - SEVEL NORD	Valenciennes	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	2 000 à 4 999 salariés
ROQUETTE FRERES	Béthune	10.62Z	Fabrication de produits amylacés	2 000 à 4 999 salariés
TOYOTA MOTOR MANUFACTURING FRANCE	Valenciennes	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	2 000 à 4 999 salariés
ARC FRANCE	Saint-Omer	23.13Z	Fabrication de verre creux	2 000 à 4 999 salariés
RENAULT SAS	Douai	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	2 000 à 4 999 salariés
FAURECIA INTERIEUR INDUSTRIE	Beauvais	29.32Z	Fabrication d'autres équipements automobiles	1 000 à 1 999 salariés
AGCO S.A.S.	Beauvais	28.30Z	Fabrication de machines agricoles et forestières	1 000 à 1 999 salariés
ALSTOM TRANSPORT SA	Valenciennes	30.20Z	Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant	1 000 à 1 999 salariés
PROCTER & GAMBLE AMIENS	Amiens	20.41Z	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	1 000 à 1 999 salariés
VALEO EMBRAYAGES	Amiens	29.32Z	Fabrication d'autres équipements automobiles	1 000 à 1 999 salariés
SAVERGLASS	Beauvais	23.13Z	Fabrication de verre creux	1 000 à 1 999 salariés
PSA AUTOMOBILES SA	Valenciennes	29.32Z	Fabrication d'autres équipements automobiles	1 000 à 1 999 salariés
PSA AUTOMOBILES SA	Lens	29.32Z	Fabrication d'autres équipements automobiles	1 000 à 1 999 salariés
PSA AUTOMOBILES SA	Valenciennes	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	1 000 à 1 999 salariés
ELECTRICITE DE FRANCE	Dunkerque	35.11Z	Production d'électricité	1 000 à 1 999 salariés
BOMBARDIER TRANSPORT FRANCE S.A.S	Valenciennes	30.20Z	Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant	1 000 à 1 999 salariés
MAUBEUGE CONSTRUCTION AUTOMOBILE	Maubeuge	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	1 000 à 1 999 salariés
STELIA AEROSPACE	Amiens	30.30Z	Construction aéronautique et spatiale	1 000 à 1 999 salariés
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR	Berck	29.31Z	Fabrication d'équipements électriques et électroniques automobiles	1 000 à 1 999 salariés
FRANCAISE DE MECANIQUE	Lens	29.10Z	Construction de véhicules automobiles	1 000 à 1 999 salariés

Source : SIRENE, mars 2021, traitement AHDF 2020 2040



LES FACTEURS DE CHANGEMENT

Les 29 facteurs de changement identifiés lors des ateliers participatifs comme ayant une influence directe ou indirecte sur l'industrie, détaillés dans une fiche dédiée : passé - présent - futurs possibles





29 VARIABLES PORTEUSES DE CHANGEMENT POUR L'INDUSTRIE, RÉPARTIES DANS 6 BLOCS THÉMATIQUES

Les variables faisant l'objet d'une fiche sont celles identifiées lors des premières tables rondes du chantier prospectif comme porteuses d'évolutions majeures ayant un impact direct ou indirect sur l'industrie. 29 variables ont été étudiées, réparties dans 6 blocs thématiques relevant :

- du contexte économique mondial,
- des modèles économiques de l'industrie,
- de la transition environnementale et réglementaire,
- de l'attractivité régionale,
- des avancées technologiques,
- des attentes sociétales.

Chacun de ces 29 facteurs de changement a donné lieu à la rédaction de fiches produites tout au long de l'année 2020, rassemblant la documentation permettant de comprendre l'évolution passée de la variable, d'appréhender les dynamiques en cours et de décrire les inflexions possibles (tendances, ruptures...).

La fiche propose également quelques évolutions possibles de la variable en région (micro-scénarios qui ont été travaillés en collectif).

Ces scénarios sont des trajectoires possibles et non des projections. Ils s'articulent autour de trois hypothèses :

- une hypothèse basse (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale ?),
- une hypothèse haute (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale ?),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (hypothèse tendancielle).





BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

→ **Croissance
économique
mondiale**

Monnaie
Europe, Brexit
Production française
Export
Coûts de production
Intervention de l'Etat
Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

CROISSANCE ÉCONOMIQUE MONDIALE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Les dix dernières années ont été marquées par une série de crises économiques et de chocs négatifs de grande ampleur, en particulier la crise financière mondiale de 2008-2009, puis la crise européenne de la dette souveraine entre 2010 et 2012.

L'économie mondiale reprend néanmoins de la vigueur, plus ou moins accentuée selon les pays et les régions, à partir de 2016/2017, en lien avec des conditions d'investissement qui se sont améliorées, une moindre volatilité financière, une reprise observée dans certains secteurs des produits de base etc. Les échanges internationaux de marchandises se renforcent.

Toutefois, les reconfigurations des principales relations commerciales, sous l'effet notamment de la décision du Royaume-Uni de quitter l'Union Européenne, de celle des États-Unis d'Amérique de renégocier l'Accord de libre-échange nord-américain et de revoir les termes de ses autres accords commerciaux, marquent un nouveau ralentissement économique à partir de 2019, et conduisent à des politiques protectionnistes dans certaines régions du monde. Notons la signature de l'accord de libre-échange entre les dix états de l'Asean (Indonésie, Thaïlande, Singapour, Malaisie, Philippines, Vietnam, Birmanie, Cambodge, Laos et Brunei) – et la Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, dont le marché représente 30 % du PIB mondial, et pouvant amener à de possibles bouleversements des équilibres mondiaux.

À ce contexte s'est adjoint dès la fin de l'année 2019 le développement d'une pandémie liée à la propagation du virus de la Covid-19, ayant des effets dévastateurs sur les économies mondiales, en particulier en Europe.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Plusieurs organismes ont entrepris des travaux d'estimations des impacts du ralentissement de l'activité économique pour l'année 2020. Parmi les derniers travaux publiés, l'OCDE, en décembre, propose différentes prévisions, plus optimistes que celles proposées en juin 2020, en lien avec les annonces de découvertes de vaccins. Ainsi, l'OCDE table sur une récession mondiale de 4,2 % pour 2020, récession équivalente à celle proposée par le Fonds Monétaire International en octobre 2020, ce dernier l'évaluant à -4,4 %. Cette année de récession devrait ensuite connaître un rebond du PIB, estimé par l'OCDE à +4,2 % pour 2021 (+5,2 % pour le FMI) et +3,7 % pour 2022. Néanmoins, la situation sanitaire encore très largement dégradée début 2021 peut fortement ralentir ces prévisions de reprise économique.

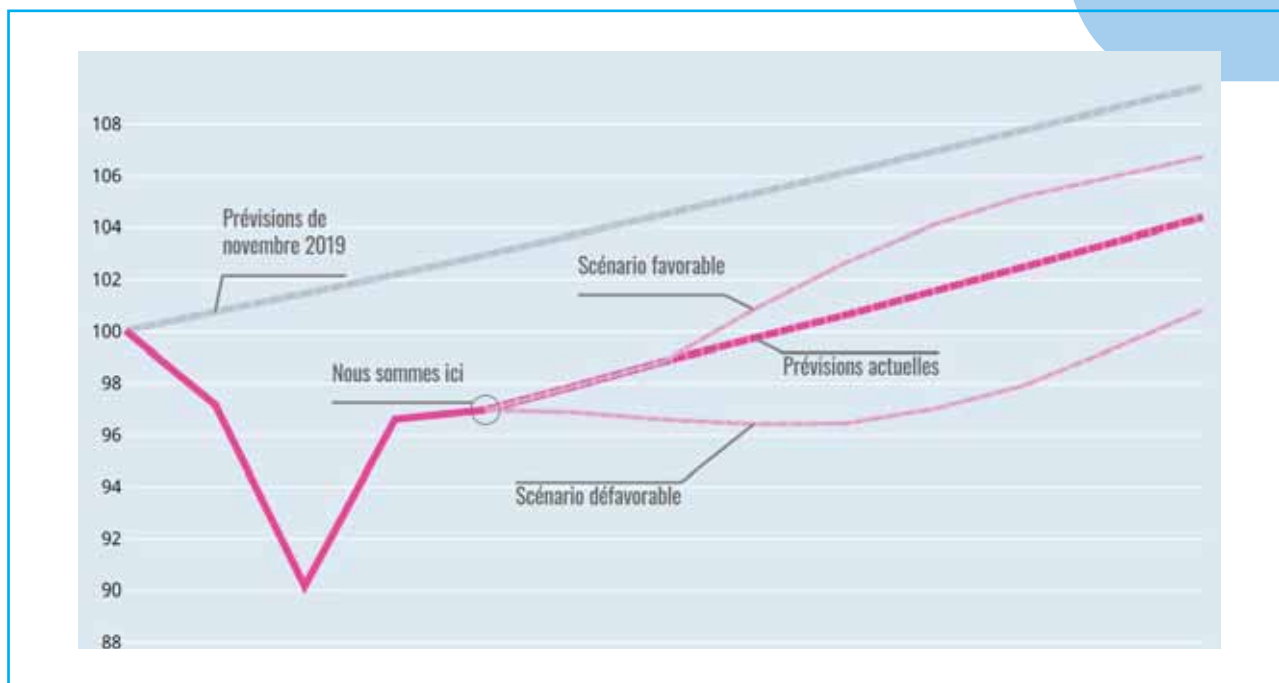
DÉFINITION DU PIB

La croissance économique quantifie la variation de production (biens et services) dans une économie, en évolution annuelle à l'aide d'un indicateur : le PIB.

Le PIB (produit intérieur brut) est la somme des valeurs ajoutées de toutes les entreprises nationales ou internationales situées sur le territoire.

A noter que le taux de croissance annuel de la France a été négatif à cinq reprises depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale : en 1975 suite au premier choc pétrolier, en 1993 avec la crise du système monétaire européen, en 2008 et 2009 du fait de la crise financière et en 2020 en raison de la crise de la Covid-19.

Figure 1 : PIB mondial, perspectives de l'OCDE à l'horizon 2022 (indice 100 à partir du trimestre 4 de l'année 2019)



Source : OCDE – décembre 2020

<http://www.oecd.org/perspectives-economiques/decembre-2020/>

La France compte parmi les pays les plus impactés par la crise, avec un PIB attendu en baisse de 9,1 % pour l'année 2020. Cette estimation de l'OCDE concorde avec celles de l'Insee (-9,0 %) et de la Banque de France (-9,0 % à -10,0 %) tandis que le gouvernement table sur un repli de -11 %. Mais la France devrait aussi être l'un de ceux dont la croissance de son PIB sera la plus élevée : +6,0 % pour 2021, à relier – au-delà des vaccins – à l'intervention massive des pouvoirs publics (plan de relance de l'Union Européenne, doté de 750 milliards d'euros, plan de relance national, soutiens régionaux...), mais aussi à l'épargne forcée d'une partie des ménages français qui peut aider la reprise. Là encore, les estimations risquent d'être revues à la baisse en raison de la situation sanitaire très fortement dégradée en Europe sur le premier trimestre 2021.

Figure 2 : Prévission de PIB pour quelques pays

Exemples de pays	2020	2021	2022
Production mondiale	-4,2%	+4,2%	+3,7%
Zone Euro	-7,5%	+3,6%	+3,3%
Etats-Unis	-3,7%	+3,2%	+3,5%
Allemagne	-5,5%	+2,8%	+3,3%
France	-9,1%	+6,0%	+3,3%
Italie	-9,1%	+4,3%	+3,2%
Royaume-Uni	-11,2%	+4,2%	+4,1%
Japon	-5,3%	+2,3%	+1,5%
Canada	-5,4%	+3,5%	+2,0%
Chine	1,8%	+8,0%	+4,9%

Source : OCDE – décembre 2020

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La crise sanitaire liée à l'épidémie de la Covid-19 a provoqué une baisse importante de l'activité économique. Une régionalisation d'estimations nationales réalisées par l'Insee met en évidence des pertes d'activités potentielles légèrement moins importantes pour les Hauts-de-France en raison notamment d'un secteur non marchand, moins touché, et davantage présent en région.

Après une chute de l'activité au deuxième trimestre 2020 de 18,6 % par rapport au niveau d'avant crise (quatrième trimestre 2019), cet écart s'était réduit à 3,6 % au troisième trimestre. La deuxième vague épidémique conduirait à une perte d'activité de 7,6 % sur ce quatrième trimestre 2020, soit un niveau moindre à celle observée au cours du 1^{er} confinement. Toutefois, les situations sont assez différentes entre les secteurs d'activité et au sein même de ces secteurs.

Pour l'industrie, durement touchée au deuxième trimestre (-21,6 %), le repli est estimé à -5,6 % au troisième trimestre et à -7,6 % pour le dernier. Les difficultés sont variables d'un secteur d'activité à un autre. La fabrication de matériel de transport est durement impactée tandis que l'industrie alimentaire apparait plus résiliente. Des nomenclatures plus fines montreraient d'importantes difficultés pour certains secteurs industriels dépendants d'autres activités. C'est par exemple le cas de la verrerie qui semble être durement impactée par le recul du trafic aérien (recul des activités de vente en *duty free*), ou encore de certains segments de l'industrie métallurgique ou du caoutchouc/plastiques, dépendants de la construction automobile ou aéronautique. Plusieurs entreprises ont d'ores et déjà annoncé des suppressions d'emplois en région (Bridgestone à Béthune, AGC Glass France à Boussois dans le Nord...).



Figure 3 : Estimation macroéconomique de la perte d'activité liée à la crise sanitaire dans les Hauts-de-France par régionalisation

Branches	Part dans le PIB national	Part dans le PIB régional	2 ^{ème} trimestre 2020		3 ^{ème} trimestre 2020		nov-20		4 ^{ème} trimestre 2020	
			Impact estimé par secteur en écart au niveau d'avant crise	Contribution à la perte d'activité régionale (en point de PIB)	Impact estimé par secteur en écart au niveau d'avant crise	Contribution à la perte d'activité régionale (en point de PIB)	Impact estimé par secteur en écart au niveau d'avant crise	Contribution à la perte d'activité régionale (en point de PIB)	Impact estimé par secteur en écart au niveau d'avant crise	Contribution à la perte d'activité régionale (en point de PIB)
Agriculture, sylviculture et pêche	1,8%	2,2%	-1,9	0,0	-1,6	0,0	-2,0	0,0	-1,0	0,0
Industrie	14,2%	17,0%	-21,6	-3,7	-5,6	-1,0	-8,3	-1,4	-6,0	-1,0
Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produit à base de tabac	2,4%	3,6%	-9,6	-0,3	-1,8	-0,1	-5,0	-0,2	-3,0	-0,1
Cokéfaction et raffinage	0,1%	0,0%	-17,3	0,0	-28,8	0,0	-18,0	0,0	-18,0	0,0
Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	1,5%	1,1%	-24,1	-0,3	-5,8	-0,1	-8,0	-0,1	-7,0	-0,1
Fabrication de matériel de transport	1,4%	1,2%	-50,9	-0,6	-20,9	-0,3	-13,0	-0,2	-11,0	-0,1
Fabrication d'autres produits industriels	6,2%	8,6%	-23,9	-2,0	-5,6	-0,5	-10,0	-0,9	-7,0	-0,6
Industries extractives, énergie, eau, gestion des déchets et dépollution	2,6%	2,6%	-15,1	-0,4	-3,6	-0,1	-5,0	-0,1	-4,0	-0,1
Construction	5,5%	5,6%	-31,2	-1,8	-5,6	-0,3	-12,0	-0,7	-7,0	-0,4
Services principalement marchands	55,8%	46,7%	-17,9	-8,4	-4,9	-2,3	-16,1	-7,5	-10,8	-5,0
Services principalement non marchands	22,8%	28,5%	-16,8	-4,8	0,0	0,0	-7,0	-2,0	-4,0	-1,1
Total	100,0%	100,0%	-18,6	-18,6	-3,6	-3,6	-11,7	-11,7	-7,6	-7,6

Sources : Calculs Agence Hauts-de-France 2020-2040 à partir des hypothèses nationales de la note de conjoncture de l'Insee du 17 Novembre 2020 et des répartitions sectorielles de la valeur ajoutée des régions

Lors du premier confinement annoncé, les industries n'ont pas pu toutes appliquer les mêmes schémas de continuité de l'activité, ceux-ci étant liés à la nature des activités, aux marchés clients, aux positionnements dans les chaînes de valeur... Les entreprises ont aussi été différemment impactées selon les situations sanitaires de leurs territoires d'implantation ou ont elles-mêmes parfois dû fermer précocement en raison de cas avérés de Covid-19 au sein des établissements.

Sans prétendre à l'exhaustivité, les difficultés des entreprises industrielles sont au moins de cinq ordres :

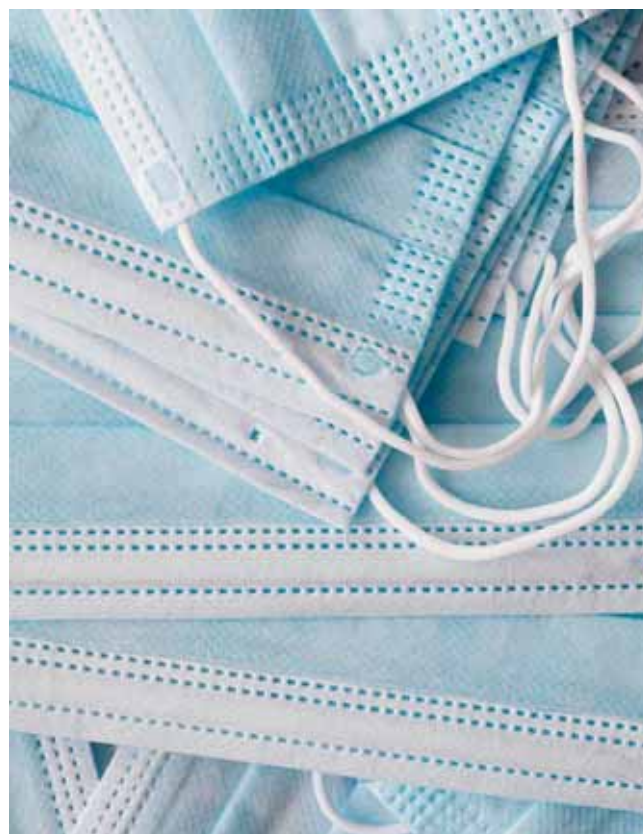
1 financier : les entreprises sont confrontées à d'importantes difficultés de trésorerie : bail, loyer, avance des charges sociales... Les revenus liés à l'activité se réduisent. L'Etat, les collectivités territoriales et leurs différents partenaires ont rapidement mis en place des actions (décalage des échéances de prêts, prêts garantis par l'Etat, dispositif de prise en charge du chômage partiel...); toutefois, les capacités d'autofinancement des entreprises se sont considérablement réduites, certaines pourraient également avoir d'importantes difficultés à relancer l'activité ou à investir pour maintenir l'outil de production à niveau (parfois vieillissant par rapport à l'Allemagne ou l'Italie) ;

2 organisationnel : les difficultés organisationnelles relèvent des relations des entreprises dans leurs écosystèmes (liens aux sous-traitants, aux fournisseurs...), de l'interruption des chaînes d'approvisionnement, d'éventuelles tensions sur les chaînes de production (exemple : industrie alimentaire...). Certaines entreprises ont dû faire face à des fermetures de sites, engageant des opérations complexes (exemple : procédures des sites SEVESO) ou occasionnant d'importants dégâts aux outils de production (par exemple, fermeture d'un haut fourneau...);

3 productif : les incertitudes pèsent lourdement sur les niveaux de consommation post-crise ;

4 social : destructions d'emplois liées aux baisses d'activités, touchant d'abord les plus précaires (CDD, intérim..) puis à terme les défaillances d'entreprises ;

5 sanitaire : les entreprises doivent et devront poursuivre les actions sanitaires en faveur de la protection de leurs salariés et assumer les surcoûts liés aux protocoles sanitaires.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Les prévisions sur la croissance économique restent fragiles et sont dépendantes, à court terme (liste non exhaustive) :

- des tensions géopolitiques, autour de l'exploitation des sources pétrolières,
- des tensions autour des accords commerciaux (accord de négociation entre UE et Royaume-Uni qui a nécessité d'importantes discussions, tensions entre Chine et Etats-Unis...), faisant craindre un durcissement des obstacles au commerce et une exacerbation des différends commerciaux,
- des troubles sociaux des pays, qui - s'ils diffèrent d'un pays à l'autre – mettent en relief une perte globale de confiance dans les institutions, des décalages de perception entre dirigeants et population...,
- des dépendances aux liquidités et à l'appui des pouvoirs publics : le rebond du PIB prévu pour 2021 de la France et de la zone Euro est fortement corrélé à l'interventionnisme

des États (plans de relance) et au rôle de la Banque Centrale Européenne de maintenir un niveau d'inflation (aux environs de 2 %) afin de dégager des liquidités. Ce dégagement des liquidités ne se fait qu'à condition de maintenir des taux d'intérêts directeurs faibles et par le rachat par la BCE de dettes obligataires (donnant davantage de « souffle » aux banques pour soutenir l'emprunt et le financement de projets hors marché de titres obligataires),

- de la reprise d'épidémies, même localisées, et de potentielles mesures de confinements ou de limitation de l'activité...

A plus long terme, la croissance économique peut être perturbée par la récurrence des catastrophes naturelles (tempêtes, inondations, tornades...), fortement liées aux changements climatiques.

Ces catastrophes, combinées aux crises sanitaires, peuvent faire évoluer les économies vers davantage de soutien aux systèmes de santé, peuvent engager davantage de réflexions sur le développement d'une économie de proximité, à favoriser une croissance plus sobre d'un point de vue environnemental...

L'interdépendance des économies, mise en exergue par la pandémie peut également développer la coopération entre pays.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

SORTIE DE CRISE ET REBOND DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE

La croissance économique connaît un important rebond après une coopération mondiale visant à maîtriser la pandémie de la Covid-19. La France enregistre une croissance de la consommation, et d'importantes innovations sur le plan technologique, sociétal, culturel... Les modèles d'affaires, en lien avec des évolutions environnementales et sociétales, évoluent et le coût des biens et des services n'est plus le seul critère d'achat. La Région continue d'investir sur le long terme en agissant sur les économies bas carbone (accélération du programme REV 3). Les métiers de l'industrie sont valorisés et porteurs.

UNE REPRISE SOUS PERFUSION

La reprise économique se fait attendre et se fait en stop and go en raison de reprises épidémiques au niveau mondial, conjuguées à des épisodes climatiques impactant certaines parties du monde à intervalle de plus en plus régulier. La croissance économique française et les prévisions de reprise sont incertaines. Pour parer les soubresauts, la France poursuit ses programmes d'appui et de relance dans le cadre de sa politique industrielle, relayée par les Régions. Les industries régionales pâtissent de la situation et cherchent à maintenir leur niveau d'activité au détriment de l'innovation et de l'emploi, et peinent à anticiper les évolutions du marché.

REPRISE ÉCONOMIQUE LENTE, MANQUE DE CONFIANCE DES MÉNAGES

La reprise économique est lente au niveau mondial et le commerce international est durablement désorganisé. La croissance économique mondiale reste ralentie et tarde à revenir pour certains biens de consommation, en lien avec le manque de confiance des ménages. L'emploi diminue dans les filières les plus fragiles et les moins préparées aux évolutions sociétales et environnementales.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale

→ Monnaie

Europe, Brexit

Production française

Export

Coûts de production

Intervention de l'Etat

Internationalisation

Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE MONNAIE

Le commerce international, hors zone euro, se fait principalement en dollars. Cela signifie que les industries présentes en Hauts-de-France, produisent en euros (et supportent des coûts en euros) et doivent vendre en dollars, que leurs clients se trouvent aux États-Unis ou dans le reste du monde. La compétitivité des industries françaises dépend donc du cours €/\$.

L'évolution de la parité euro/dollar depuis 1999 constitue une variable importante pour l'évolution de l'industrie que ce soit à l'échelle européenne, française comme à celle des Hauts de France.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Le cours euro/dollar fluctue librement depuis la création de la monnaie unique (le 1^{er} janvier 1999 à un taux de 1 € = 1,1789 \$). Au 10 mars 2021, 1 € vaut 1,1892 \$ (Banque Centrale Européenne).

Ce cours a fluctué sur la période en fonction de :

- de la conjoncture économique européenne/États-Unis et des prévisions de croissance : les crises économiques font baisser la demande d'une monnaie par rapport à l'autre tandis que l'accélération économique entraîne un afflux de demandes de la monnaie,
- des politiques monétaires menées des deux côtés de l'Atlantique. L'intervention des Banques centrales américaines (FED) et européenne (BCE) en fonction de leurs objectifs de maintien de la croissance et d'inflation limitée

entraîne une revalorisation/dépréciation des monnaies. Les banques centrales interviennent notamment à travers la fixation des taux d'emprunts directeurs (ce qui entraîne une baisse ou une hausse des taux d'intérêts), ou des politiques de rachats d'actifs afin d'accroître la liquidité en circulation (politique dite du *Quantitative Easing*),

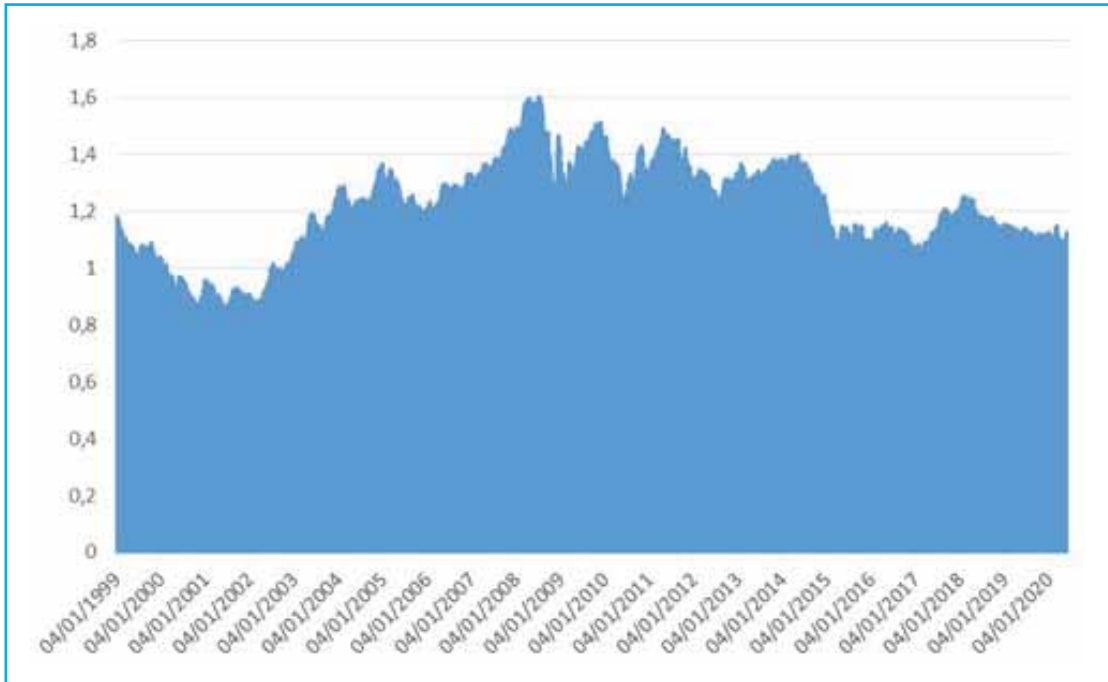
- de l'économie mondiale. L'ensemble des pays est demandeur de dollars pour effectuer leurs transactions. Leur développement économique peut donc entraîner une plus forte demande de dollars. La conjoncture mondiale est donc un facteur d'évolution du cours €/\$. Il est à noter également que le dollar joue un rôle de valeur refuge et qu'en période de crise, il peut également être demandé du fait de sa relative stabilité,

- de la balance commerciale entre États-Unis et Europe.

Le plus bas du cours €/ \$ a été atteint en 2002 avec 1 € = 0,8 \$. Le plus haut a été atteint en 2008 avec 1€ = 1,6\$ avant la baisse due à la crise des subprimes.



Figure 1 : Évolution du cours €/€



Source : Banque de France juin 2020

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La tendance sur la période 2018-2020 est une oscillation entre 1,1 \$ et 1,2 \$.

Cette tendance peut s'expliquer par les prévisions de croissance (avant la crise liée à la Covid-19) qui semblent incertaines autant du côté des USA que de l'Europe. À ces prévisions de croissance économique s'ajoutent des incertitudes concernant le devenir économique du marché européen (impact du Brexit, devenir à long terme de l'économie allemande, instabilité politique dans certains pays) alors que la politique américaine se met progressivement en place après l'élection de Joe Biden (novembre 2020).

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Les industries régionales, qu'elles soient PME ou ETI, sont amenées à produire en zone euro. La plupart sont exportatrices en zone euro : en 2018, l'Union Européenne a généré 71,5 % des exportations et plus de 60 % des échanges (DIRECCTE - chiffres du commerce extérieur 2018). Elles sont donc peu impactées par le cours €/€ pour leurs marchés à l'export. Elles sont uniquement pénalisées par un

dollar faible car les entreprises produisant en dollars sont alors plus compétitives si l'euro se renchérit par rapport au dollar. Elles sont également concernées par l'achat de matières premières entrant dans le processus de production (exemple du pétrole).

Les industries exportatrices vers les USA sont peu présentes en Hauts-de-France : les États-Unis, ne sont pas pour les Hauts-de-France un partenaire commercial important ; en 7^{ème} position à l'export avec 3,7 % des exportations de la région. Ils constituent le 10^{ème} pays pour les importations (2,9 % des importations), le solde commercial est quasiment à l'équilibre en 2018 (exportations 1,9 milliards d'euros et importations 1,83 milliards d'euros, source : DIRECCTE - chiffres du commerce extérieur 2018).

Les industries exportatrices vers le reste du monde sont, elles, davantage exposées car elles sont à la fois concernées par l'achat de matières premières et biens intermédiaires en dollar et par la vente de leurs produits hors de la zone euro en dollar. La dépréciation du dollar par rapport à l'euro leur fait donc perdre de la compétitivité et limite leurs débouchés à l'international en même temps qu'elle peut baisser leurs coûts de production. L'appréciation du dollar leur permet de devenir mécaniquement plus compétitives en même temps qu'elle augmente leurs coûts de production.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Les prévisions de croissance des deux économies sont le premier facteur d'inflexion. La situation de l'économie US après la Covid-19 remet en cause les perspectives de croissance au moment où le taux de chômage explose aux États-Unis. Il est à noter que l'Europe et les États-Unis viennent de valider des plans de relance dont les montants sont très importants (750 milliards d'euros pour la première et 1 900 milliards de dollars pour les seconds).

La demande mondiale de dollars peut être amenée à varier, d'une part, du fait du ralentissement économique lié à la crise sanitaire et, d'autre part, du fait des incertitudes concernant le développement des échanges mondiaux (exemple : les relations économiques Chine / États-Unis).

Le changement de politique des banques centrales peut également avoir un impact sur la parité euro/dollar.

Enfin, la montée en puissance de nouvelles monnaies privées ou crypto-monnaies (libra, etherum, bitcoins) est à prendre en compte. Des transactions pourraient être réalisées via ces monnaies qui ont la particularité d'être émises hors du système de régulation des banques centrales.



MICRO-SCÉNARIOS

Élaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

UN EURO FORT ET LE DOLLAR AFFAIBLI PEINENT À RELANCER L'ÉCONOMIE MONDIALE

Ce scénario se base sur l'hypothèse d'un fort ralentissement de la mondialisation des échanges et du développement de mesures protectionnistes dans de nombreux pays. Dans ce cas, l'économie américaine reste durablement « en panne », le dollar s'affaiblit, de nouvelles monnaies se développent dans les échanges mondiaux (selon les grandes zones géographiques) et les monnaies privées trouvent une place plus importante. La croissance économique européenne et mondiale reste faible dans ce contexte de désorganisation monétaire.

LA RÉSILIENCE DE L'ÉCONOMIE AMÉRICAINE CONFORTE LE DOLLAR

Dans cette situation, le « retour à la normale » permet à l'économie américaine de renouer avec une période de croissance économique. La plupart des pays voient leur niveau d'activité se rapprocher de leur niveau antérieur. Le dollar s'apprécie par rapport à l'euro car la zone euro offre des perspectives de croissance plus limitées. Les industries des Hauts-de-France voient leurs coûts de production augmenter (suite à la hausse du cours du pétrole en dollar) mais les entreprises américaines sont pénalisées par ce « dollar fort » qui limite leurs exportations.

LE DOLLAR RESTE UNE VALEUR CENTRALE ALORS QUE L'ÉCONOMIE MONDIALE REPREND PROGRESSIVEMENT DE LA VIGUEUR

Dans ce scénario, le dollar s'apprécie en raison d'une reprise de l'activité américaine ainsi que dans d'autres zones économiques plus dynamiques (Asie principalement). Par ailleurs, le dollar profite de son caractère de « valeur refuge » et maintient un équilibre par rapport à l'euro. Dans ce cas de figure, si le cours des matières premières reprend de la valeur, les industries des Hauts-de-France voient leurs coûts de production augmenter. Dans le même temps, elles restent compétitives à l'international car avantagées par des prix de vente moins élevés hors zone euro.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie

→ Europe, Brexit

Production française
Export
Coûts de production
Intervention de l'Etat
Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

EUROPE, BREXIT

Le 30 décembre 2020, un accord de commerce et de coopération a été adopté entre le Royaume-Uni et l'Union Européenne entérinant la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne enclenchée suite au référendum du 23 juin 2016. Depuis le 1er janvier 2021, cet accord détermine les règles applicables aux relations entre le Royaume-Uni et l'Union Européenne dans un certain nombre de domaines dont les relations commerciales. Il évite un *hard Brexit*, c'est-à-dire une sortie sans accord de l'Union Européenne et de son marché commun, dont l'impact aurait été négatif à la fois pour le Royaume-Uni et l'Europe.

Le Royaume-Uni, 5ème Pays au monde par son PIB, conserve ainsi une capacité à commercer avec l'Europe qui

est son premier partenaire commercial (48 % de ses exportations le sont vers l'UE tandis que 55 % de ses imports proviennent de l'UE) tout en quittant sa place dans la construction européenne.

Le Royaume-Uni affiche par ailleurs une volonté de transformer son économie en lien avec le Brexit en se positionnant notamment dans certains secteurs industriels. L'objectif du pays est de rééquilibrer son économie entre les services, aujourd'hui prédominants, et l'industrie qui ne représentait plus que 8,7 % de la richesse nationale en 2015 (10 % en France et 20 % en Allemagne, source : ONU) suite à une forte désindustrialisation.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Le Royaume-Uni a été au cœur des révolutions industrielles qu'a connu l'Europe depuis le 19ème siècle. Après la seconde guerre mondiale, l'industrie a continué à se développer jusqu'à connaître les limites de ce modèle. Suite à une période de forte inflation et de perturbations sociales, la politique économique menée par Margaret Thatcher (1979-1990) a profondément transformé l'économie et l'industrie par la libéralisation du marché du travail, la privatisation, la limitation du pouvoir syndical. Cette politique a eu pour effet une désindustrialisation très forte et rapide. Elle a permis l'émergence du secteur financier qui s'est développé grâce à une forte dérégulation (1986).

La libéralisation de l'économie a amené le pays à se tourner vers un nouveau modèle de développement fondé sur l'attractivité des investissements directs étrangers (la Fabrique de l'Industrie, *l'investissement étranger, moteur de la réindustrialisation au Royaume-Uni ?*). Ces derniers ont contribué à relancer certaines filières industrielles qui étaient considérées comme anéanties. Le cas de l'automobile est flagrant : les Investissements Directs Etrangers (IDE) ont permis, à travers le rachat par des groupes

étrangers, la survie et la modernisation des fleurons anglais (Rover, Jaguar, Rolls Royce ou encore Mini appartiennent désormais à des groupes indiens ou allemands). Par la suite, de nouvelles implantations ont eu lieu. Le japonais Nissan s'est implanté en créant l'usine de Sunderland dans le Nord-Est de l'Angleterre en 1986. Il en a fait progressivement une de ses usines les plus performantes, alimentant le marché européen. En 2015, le Royaume-Uni détient près de 19 % des stocks d'IDE de l'Union Européenne (source : CNUCED). Il est la première destination des IDE en Europe et constitue une porte d'entrée vers le marché européen pour des entreprises mondiales.

Cette attractivité constitue aujourd'hui un atout pour l'économie, alors que la stratégie industrielle britannique se renouvelle. Les premiers ministres David Cameron (2010-2016) et Theresa May (2016-2019) ont engagé des actions dans ce sens. C'est le cas avec des mesures destinées à gagner en compétitivité (flexibilité du travail, allègements fiscaux et réglementaires), de la définition de secteurs industriels stratégiques (Cameron) et de l'élaboration d'un plan stratégique dénommée *Building our Industrial Strategy* (Theresa May, 2017). Suite à cette période, de nouveaux outils de soutien, peu vus outre-Manche depuis la libéralisation des années 1980, sont mis en œuvre : soutien aux infrastructures, fonds de croissance régionaux...

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La réalisation du Brexit et la conclusion d'un traité commercial avec l'UE permettent au pays de confirmer le choix du Brexit et de mettre en avant des secteurs industriels qui restent proches de ceux existants en France (automobile, chimie, pharmacie, agroalimentaire, aéronautique). Le développement industriel est stratégique pour le Royaume-Uni car l'accord sur le Brexit prévoit l'absence de taxes pour les produits fabriqués pour au moins 50 % au Royaume-Uni (règle d'origine). L'importation de produits venant du reste du monde pour les redistribuer en Europe ou la transformation, l'assemblage de produits importés pour une valeur supérieure à 50 % de la valeur totale, impliquerait de taxer ces produits comme étant extérieurs à l'Europe. Le Royaume-Uni a donc intérêt à développer des filières assez complètes de production pour échapper à ces taxes.

Des perspectives de relocalisation d'entreprises vers les Hauts-de-France ont été analysées par la CCI Hauts-de-France : elles concernaient principalement les secteurs de l'aéronautique, l'automobile et de la chimie-pharmacie. Cependant, ces hypothèses étaient renforcées dans le cadre d'un Brexit sans accord qui complexifierait les relations commerciales avec le marché européen. Si les formalités douanières sont nécessairement un coût supplémentaire pour les entreprises britanniques, la mise en place de systèmes automatiques depuis l'usine permet de limiter les pertes de temps consacrées aux formalités douanières lors du transit de marchandises.

Le Royaume-Uni présente des coûts de production moins élevés qu'en France (coûts salariaux, impôts sur les sociétés). Il reste donc compétitif et peut attirer ou maintenir des industries qui gardent la possibilité d'exporter vers l'Union Européenne.

Le Royaume Uni (RU) dispose par ailleurs d'une autonomie pour conclure des accords commerciaux avec d'autres zones économiques (USA, Russie, Japon, Amérique latine) sans passer par l'UE et sans être soumis aux réglementations européennes (exemple : les normes liées à la protection des données,...).

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Selon la Chambre de Commerce et d'Industrie Hauts-de-France, les exportations des Hauts-de-France à destination du Royaume-Uni s'élèvent à 4,3 milliards d'euros en 2016, soit 9,4 % des exportations de la région. Les importations des Hauts-de-France depuis le Royaume-Uni s'élèvent à 2,5 milliards d'euros en 2016, soit 4,4 % des importations de la région. En conséquence, la balance commerciale avec le Royaume-Uni est excédentaire à hauteur de 1,8 milliards d'euros.

La chimie est le premier secteur exportateur des Hauts-de-France vers le Royaume-Uni suivi de produits sidérurgiques. Viennent ensuite les produits alimentaires divers et les produits de la construction automobile.

Selon l'INSEE, l'effet de proximité avec la Grande-Bretagne se mesure en termes d'implantation d'entreprises multinationales britanniques en Hauts-de-France. Ces dernières représentent 7,6 % des effectifs dépendants de multinationales dans la région, niveau proche de celui observé en France (hors Ile-de-France). Cela représente 8,8 % de leurs investissements en termes d'effectifs salariés en métropole, soit moins que le poids de la région dans l'ensemble des effectifs dépendants de multinationales étrangères (9,5 %). Les relations avec le Royaume-Uni sont davantage des relations commerciales que des prises de participation de part et d'autre de la frontière.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La règle d'origine inscrite dans l'accord commercial avec l'UE nécessite que le Royaume-Uni soit en capacité de produire plus de 50 % de la valeur ajoutée des biens industriels. Si cette règle est possible dans la plupart des cas, cela peut devenir plus complexe dans le cas des voitures électriques dont les batteries ne seraient pas produites sur le sol anglais mais importées depuis des pays hors UE. Les importations seraient doublement pénalisées dans le cas d'une baisse de la livre qui renchérirait leur coût.

La stratégie repose sur des perspectives de croissance des marchés notamment dans l'automobile et l'aéronautique qui pourraient être remis en question avec la crise liée à la Covid-19 qui se traduirait par une baisse durable de la demande dans ces secteurs ou la fermeture de sites de productions à l'échelle européenne.

La politique ambitieuse souhaitée par le Royaume-Uni peut être freinée par les moyens financiers que le pays devra déployer seul. En effet, les IDE, s'ils sont un vecteur de développement de l'industrie, nécessitent un accompagnement pour que leur effet soit pérenne. Les investissements dans l'éducation et la formation ainsi que dans les infrastructures restent nécessaires pour maintenir les industries créées.

D'autre part, la qualification de la main d'œuvre et l'intérêt pour les métiers industriels restent des défis importants pour permettre la ré-industrialisation du pays.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

UNE RÉINDUSTRIALISATION BRITANNIQUE QUI PROFITE À LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

La sortie de la crise sanitaire se traduit par une reprise économique dont bénéficie le secteur industriel. Dans ce contexte, le Royaume-Uni amorce une politique industrielle qui porte ses fruits. Les industries britanniques se transforment rapidement afin de viser la neutralité carbone. Les investissements publics permettent au pays de lever certains freins (infrastructures, formation). Afin d'améliorer la fluidité des échanges avec le reste de l'Europe qui reste son premier débouché, les industries du Royaume-Uni développent des coopérations avec des industriels et distributeurs régionaux. De ces coopérations naissent de nouveaux liens capitalistiques en particulier sur le territoire de la région Hauts-de-France.

UNE CONCURRENCE FORTE À LA PORTE DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

Le Royaume-Uni, dont l'économie est profondément affectée par la crise sanitaire utilise tous les atouts dont il dispose pour permettre à son industrie de se relever. Des accords commerciaux sont signés avec plusieurs grandes zones économiques mondiales qui permettent au Royaume-Uni d'obtenir des débouchés nouveaux. Des conflits sont récurrents avec l'Union Européenne car les normes utilisées par le Royaume-Uni semblent incompatibles avec celles qui régissent le marché commun (concernant la protection des données, les régimes d'aides aux entreprises notamment). L'Europe souhaite reprendre les négociations relatives au premier traité. L'industrie des Hauts-de-France pâtit fortement de cette situation et voit ses exportations se réduire.

EN ATTENTE D'UNE STABILITÉ POST-BREXIT

Le Royaume-Uni conserve un rôle important dans l'accueil des IDE en Europe car les industries qui s'y implantent peuvent continuer de distribuer leurs produits dans le marché européen. Cette politique reste cependant limitée car les grands groupes internationaux attendent une réelle stabilisation de l'après Brexit. Des investissements restent nécessaires pour permettre d'augmenter l'attractivité du pays dans un contexte budgétaire contraint. Les relations commerciales restent intenses avec la région Hauts-de-France mais ne se traduisent pas par de nouvelles coopérations. Dans certains secteurs, des IDE peuvent choisir de se localiser davantage en Europe continentale et notamment en Hauts-de-France.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie
Europe, Brexit

→ Production française

Export
Coûts de production
Intervention de l'État
Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE PRODUCTION FRANÇAISE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

La part de la production industrielle dans le PIB est passée de 20 % en 1980 à 10 % en 2016. Néanmoins, si le nombre de sites et d'emplois a fortement reculé, la production en volume a doublé et les gains de productivité n'ont cessé de croître (en lien avec le progrès technique et la recherche constante d'efficacité, sous la pression de la concurrence internationale).

Les industries de main d'œuvre ont lourdement été impactées par des délocalisations vers des pays à bas salaires. L'érosion du tissu industriel s'est aussi manifestée par des crises sectorielles (charbon, acier, textile, automobile...), certains secteurs ont néanmoins été moins impactés, en particulier ceux à fort contenu technologique (pharmacie, chimie fine, aéronautique...).

L'érosion de l'industrie française tient également à une perte de parts de marchés sur les marchés nationaux et internationaux, en lien avec un déficit de compétitivité (prix), en particulier avec l'Allemagne, ainsi qu'un déficit de compétitivité hors-prix (niveau de gamme, R&D...).

Les industries françaises présentent un niveau d'investissement élevé mais davantage dans l'immatériel et moins dans les machines et équipements. Le taux d'utilisation des capacités de production est donc assez élevé en France : selon l'INSEE, il atteignait 85,8 % en janvier 2018. A cette date, de plus en plus d'industriels estimaient qu'ils ne pourraient pas produire davantage s'ils recevaient plus de commandes : les goulots de production augmentent depuis fin 2016. La crise sanitaire a fait exploser les sollicitations de certains secteurs industriels (agro-alimentaire, pharmacie, certains segments de la chimie...), d'autres au contraire ont vu leurs productions fortement reculer (mécanique, fabrication de matériels de transport...) : le taux d'utilisation des capacités de production est passé de 78 % en février 2020 à 56 % en mars. La deuxième vague épidémique a moins touché l'activité industrielle en lien avec des restrictions sa-

nitaires moins contraignantes et un objectif politique qui permet à une majorité de personnes de poursuivre leur activité professionnelle. L'expérience du premier confinement a induit également un apprentissage des protocoles sanitaires, du télétravail et des chaînes locales de production et d'approvisionnement.

Figure 1 : Taux d'utilisation des capacités de production



Source : INSEE



© Région Hauts-de-France

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les industries françaises se caractérisent actuellement :

- par une forte spécialisation dans les industries à plus fort contenu technologique. Elles sont largement globalisées, insérées dans une économie interdépendante d'autres économies mondiales,

- les industries aujourd'hui sont également plus « industrielles » que celles d'hier en lien avec l'externalisation de certaines fonctions (moins de comptabilité, informatique...) mais elles développent davantage la vente de services : l'économie de la fonctionnalité devrait encore s'intensifier,

- les dernières données disponibles sur l'évolution de l'emploi relevaient, sinon une reprise, de moindres reculs d'emplois ces toutes dernières années. Cette donnée doit être reprise à l'aune de la possible récession liée au Covid-19 : les répercussions sur certaines industries pourraient être encore plus dévastatrices que lors de la crise économique et financière de 2008,

- enfin, d'un point de vue territorial, l'espace industriel français a été redessiné : autrefois concentrée dans la moitié nord du pays, l'industrie est aujourd'hui très présente sur l'Île-de-France et la région Auvergne Rhône-Alpes.

Des technopoles où les entreprises travaillent en association avec les universités se développent près des grandes villes. Ces entreprises de haute technologie s'installent surtout dans le sud pour profiter du cadre de vie. L'industrie reste néanmoins une activité qui se répartit géographiquement davantage que le commerce ou les activités tertiaires.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La crise sanitaire liée à l'épidémie de la Covid-19 a provoqué une baisse importante de l'activité économique. Une régionalisation d'estimations nationales réalisées par l'Insee met en évidence des pertes d'activités potentielles légèrement moins importantes pour les Hauts-de-France en raison notamment d'un secteur non marchand, moins touché, et davantage présent en région.

Après une chute de l'activité économique (tous secteurs confondus) au deuxième trimestre 2020 de 18,6 % par rapport au niveau d'avant crise (quatrième trimestre 2019), cet écart s'était réduit à 3,6 % au troisième trimestre. La deuxième vague épidémique conduirait à une perte d'activité de 7,6 % sur ce quatrième trimestre 2020, soit un niveau moindre à celle observée au cours du premier confinement. Toutefois, les situations sont assez différentes entre les secteurs d'activité et au sein même de ces secteurs.

Pour l'industrie, durement touchée au deuxième trimestre (-21,6 %), le repli est estimé à -5,6 % au troisième trimestre et à -7,6 % pour le dernier. Les difficultés sont variables d'un secteur d'activité à un autre. La fabrication de matériel de transport est durement impactée tandis que l'industrie alimentaire apparaît plus résiliente. Des nomenclatures plus fines montreraient d'importantes difficultés pour certains secteurs industriels dépendant d'autres activités. C'est par exemple le cas de la verrerie qui semble être durement impactée par le recul du trafic aérien (recul des activités de vente en duty free), ou encore de certains segments de l'industrie métallurgique ou du caoutchouc/plastiques, dépendant de la construction automobile ou aéronautique. Plusieurs entreprises ont d'ores et déjà annoncé des suppressions d'emplois en région (Bridgestone à Béthune, AGC Glass France à Boussois dans le Nord...).



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Parmi les inflexions et ruptures possibles pouvant avoir des répercussions sur la production française ont été relevées :

- l'évolution des attentes des consommateurs avec davantage de motivations à consommer du « made in France », recherche de sourcing local, consommer plus responsable... cette tendance est prégnante pour l'industrie agroalimentaire. Cette tendance reste à confirmer au regard de la situation économique post Covid-19,
- des marchés de consommation matures, ayant de moindres débouchés en Europe (exemple : le marché du véhicule thermique),
- le report des achats importants (automobile, voyages – cela entraînant des répercussions sur l'activité des compagnies aériennes, qui elles, annulent leurs commandes d'avions etc.) lié à la pandémie qui pèse fortement sur certaines chaînes de production. Les entreprises sont confrontées à d'importantes difficultés de trésorerie : bail, loyer, avance des charges sociales... les revenus liés à l'activité se réduisent. L'État, les collectivités territoriales et leurs différents partenaires ont rapidement mis en place des actions (décalage des échéances de prêts, prêts garantis par l'État, dispositif de prise en charge du chômage partiel...) – toutefois, les capacités d'autofinancement des entreprises sont considérablement réduites, certaines pourraient également avoir d'importantes difficultés à relancer l'activité, ou à investir pour maintenir l'outil productif à niveau (déjà vieillissant par rapport à l'Allemagne ou l'Italie).

Notons par ailleurs que la pandémie de coronavirus a été un rappel à l'ordre pour les économies ayant perdu la capacité d'industrialiser des productions à faible contenu technologique (ex : fabrication de masques médicaux) : cette crise peut amener à une relocalisation de certaines activités « sensibles » (domaines santé, défense...) visant notamment à sécuriser les approvisionnements. Toutefois, ces relocalisations ne sont pas nécessairement des réindustrialisations et ne s'accompagneront pas nécessairement de créations d'emplois. Il devrait y avoir moins de relocalisations d'entreprises employant beaucoup de main d'œuvre (en raison de coûts plus élevés en France que dans d'autres pays comme la Chine) que de relocalisations d'industries motivées par de l'innovation de produits ou de procédés, pour gagner en image (vitrine du made in France : label French Fab...), ou encore pour trouver des compétences spécifiques etc.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

EFFONDREMENT GLOBAL, MASSIF ET DURABLE DE L'ENSEMBLE DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE

Suite à la crise Covid-19, on relève un effondrement massif et durable de la consommation de biens importants (automobile...). La région n'est pas épargnée et de nombreuses activités voient leurs emplois fortement reculer (matériels de transport, aéronautique, métallurgie, textile...).

UNE REPRISE MOLLE DE L'ACTIVITÉ INDUSTRIELLE

Si la crise de la Covid-19 a eu d'importantes conséquences sur l'activité économique industrielle en 2020, on ne relève pas de transformations majeures du paysage industriel régional, du paysage industriel régional. Certains secteurs sont toujours confrontés à des difficultés propres à la nature de leurs activités, en particulier ceux dont les marchés sont en recul en France, voire en Europe, tandis que d'autres activités retrouvent du souffle après une année difficile.

UN RENOUVEAU INDUSTRIEL CONSTRUIT À PARTIR DE CHOIX STRATÉGIQUES DE MOYEN/LONG TERME

Le développement de nouveaux modèles commerciaux s'accroît dans un contexte de reconversion de gammes de biens et services industriels sur un marché européen, en lien avec un redéploiement des usages et des services liés aux potentialités du numérique. Avec le soutien des différents plans de soutien, les Hauts-de-France s'engagent dans une relance ciblée pour tirer leur épingle du jeu et opérer une transformation sur des choix stratégiques et engageant le moyen/long terme.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie
Europe, Brexit
Production française

→ Export

Coûts de production
Intervention de l'État
Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

EXPORT

L'exportation est l'action de vendre à l'étranger une partie de la production de biens ou de services d'un ensemble économique, pays ou région. Les exportations permettent d'acquérir des devises, mais permettent également de

stimuler une économie, et d'assurer la pérennité des entreprises qui, dans le cadre de la mondialisation, sont sensibles aux positions qu'elles occupent sur le marché mondial.

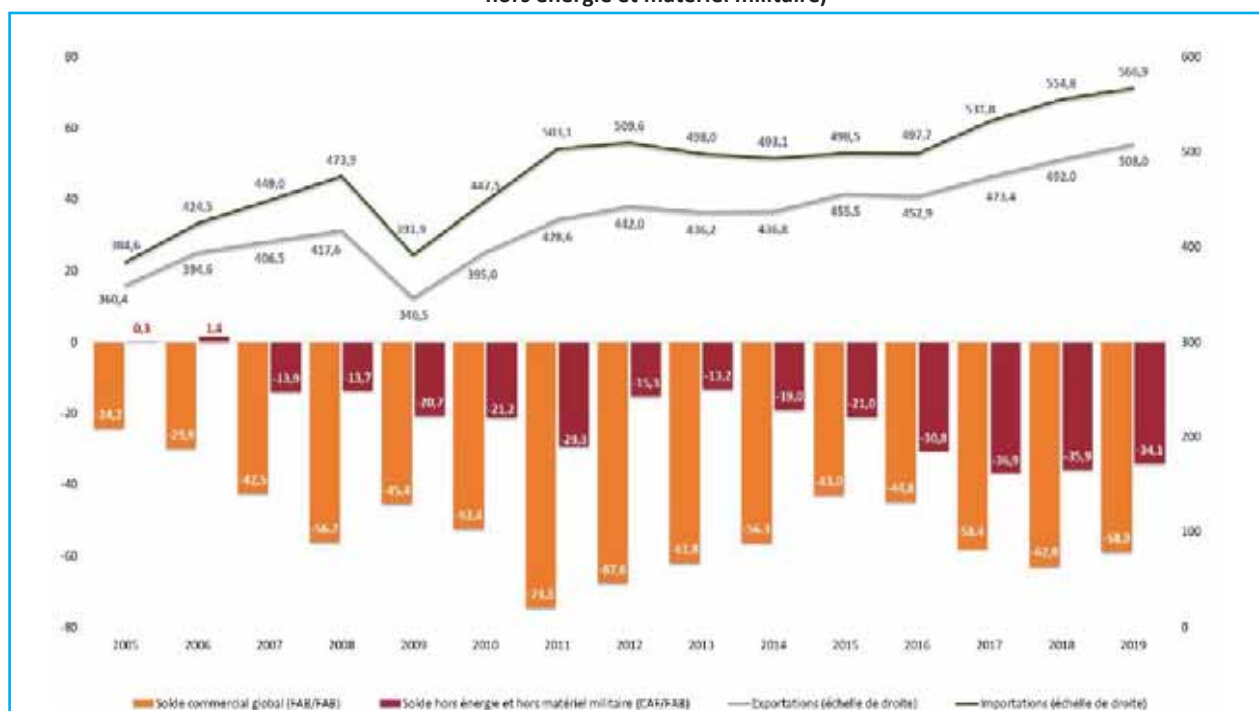
PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

La France a une balance commerciale déficitaire : le déficit entre le niveau d'exportations et le niveau d'importations atteint 58,9 Mds d'euros. Néanmoins, depuis 2016, les exportations enregistrent de bonnes dynamiques, grâce notamment à la performance de certains secteurs industriels

(l'aéronautique, la pharmacie ou encore le luxe), aujourd'hui fortement impactés par la crise sanitaire. La France est au 5^{ème} rang des pays exportateurs au niveau mondial, derrière la Chine, les États-Unis, l'Allemagne et le Japon. L'Union européenne représente la plus grande partie des échanges commerciaux de la France (58,7 % des exportations et 56,3 % des importations). Viennent ensuite l'Amérique du Nord et la Chine qui ont par ailleurs fortement contribué à porter la croissance des exportations de la France depuis 2016.

Figure 1 : Echange de biens, en Mds d'Euros (tous secteurs confondus, hors énergie et matériel militaire)

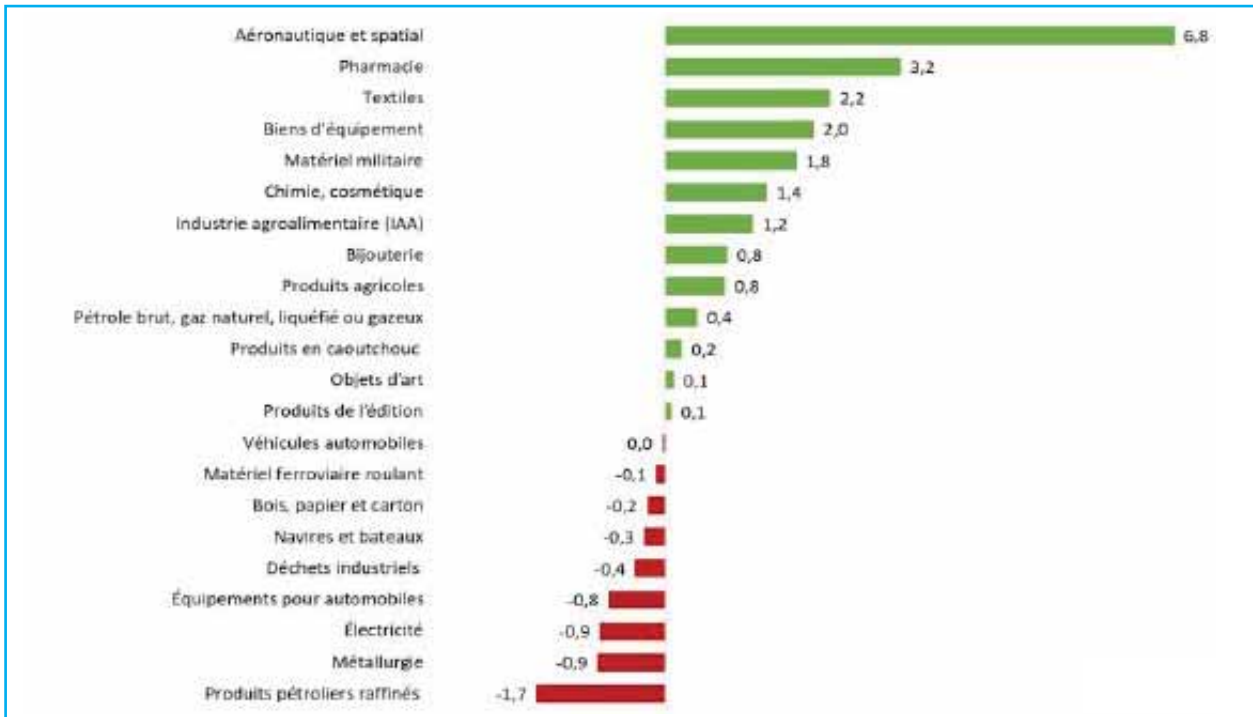


Source : Douanes

En 2019, l'industrie reste la première activité contributrice de la croissance des exportations, à l'exception de certains

segments à l'instar de l'industrie automobile, du matériel ferroviaire roulant, ou encore de la métallurgie.

Figure 2 : Contribution des secteurs à la variation des exportations entre 2018 et 2019 (France, en Mds d'Euros)



Source : Douanes

Bien qu'en progression, le nombre d'exportateurs en France reste relativement limité : il s'élève à 128 373 en 2019. 5 % des plus grandes entreprises françaises réalisent près de 90 % des exportations (Source : synthèse ministérielle des données du commerce extérieur 2019). Parmi les plus importants exportateurs, on retrouve le groupe Airbus, les groupes PSA et Renault, le laboratoire pharmaceutique Sanofi, le constructeur aéronautique et spatial SNECMA, ou encore ArcelorMittal, Schneider Electric ou Dassault Aviation.

Le baromètre export 2018 du cabinet Euler Hermes permet de relever les freins les plus fréquemment cités par les exportateurs :

- le coût élevé de l'export (transport, logistique, douanes...),
- le manque d'information sur les clients potentiels,
- le manque de collaborateurs dédiés,
- le manque d'informations sur la zone d'exportation.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

En France, les exportations sont en progression depuis 2016. Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être avancés :

- l'allègement des cotisations sociales pour les employeurs à partir de 2019 (en remplacement du Crédit d'Impôt pour la Compétitivité et l'Emploi, le CICE), ayant un effet possible sur une baisse des prix des produits à l'exportation,

- la refonte des dispositifs de soutien à l'exportation (création de Business France en 2015, fusion d'Ubifrance et de l'Agence française pour les investissements étrangers). Business France est un organisme chargé d'aider les petites et moyennes entreprises et les entreprises de taille intermédiaire à mieux se projeter à l'international, et d'attirer davantage d'investisseurs étrangers en France pour y créer ou y reprendre des activités créatrices d'emplois,

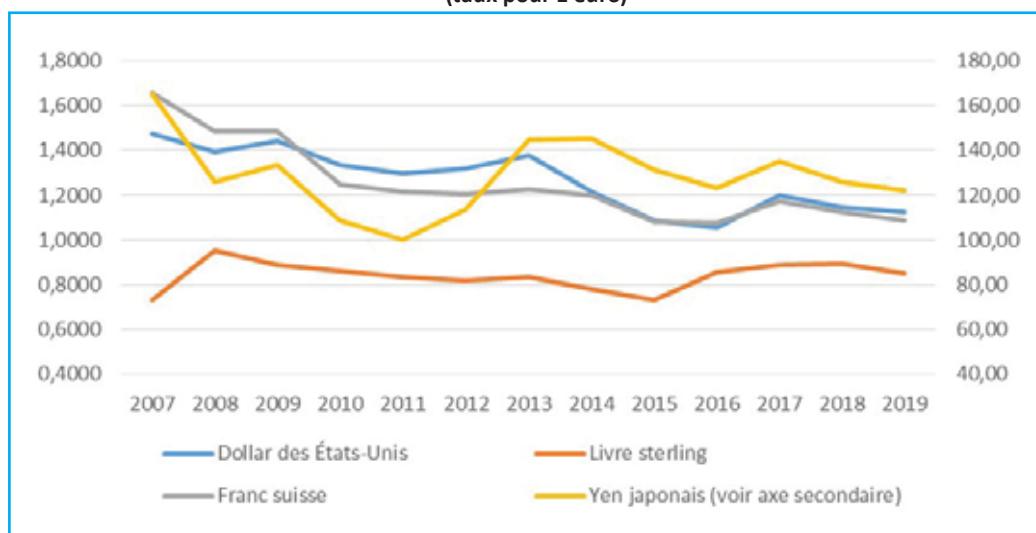
- l'évolution des accords commerciaux internationaux et de libre-échange (mise en œuvre d'accords commerciaux avec le Canada, le Japon, le Mexique...) : ces accords visent à faciliter les échanges commerciaux (réduction des droits de douanes, harmonisation des réglementations, équivalences des normes...) mais ont aussi fait l'objet de récentes critiques quant à l'opacité des négociations (ex : accord récent avec le Canada, le CETA),

- le cours de l'Euro, et notamment sa baisse relative ces dernières années par rapport aux principales devises, ce qui est favorable à l'export.

Le contexte sanitaire, et en particulier les effets du premier confinement, a fortement impacté les marchés mondiaux, causant d'importantes difficultés de production, de transport, de réglementations, mais aussi de trésorerie pouvant potentiellement freiner / stopper les démarches de développement à l'export. Ceci devrait avoir d'importantes conséquences sur la balance commerciale de la France, avec un important repli de l'activité et des échanges commerciaux, d'autant plus que la pandémie a fortement ébranlé certains marchés fortement exportateurs, à l'image de l'aéronautique. Par ailleurs, l'annulation des foires et salons freine la prospection et la visibilité des offres françaises à l'étranger.

Face à cette situation, le gouvernement a mis en place des mesures d'urgence en soutien des entreprises, via le plan France Relance avec un renforcement des dispositifs de financements dédiés aux entreprises exportatrices (garanties de l'État pour les cautions et les préfinancements de projets, assurances prospection, assurance-crédit export, chèque relance export, chèque V.I.E...). Le plan de relance propose un volet dédié à l'export, décliné autour de plusieurs axes de travail : cartographie de la demande export, outils de financement, facilitation de la prospection export, communication autour la marque France...

Figure 3 : Taux de change de l'euro pour quelques devises principales (taux pour 1 euro)



Source : Insee, Banque centrale européenne (extraction Eurostat du 9 janvier 2020)

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

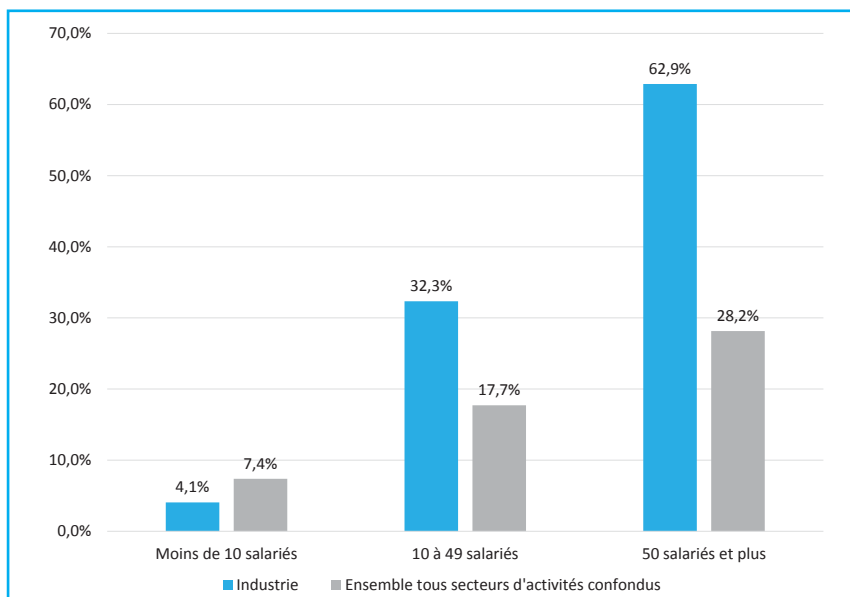
L'industrie régionale est tournée vers l'international. Avec un niveau d'exportation atteignant 47,5 Mds d'euros en 2019, les Hauts-de-France sont la 5^{ème} région exportatrice de France, derrière l'Île-de-France, Grand Est, Auvergne-Rhône-Alpes, et Occitanie. Des leaders implantés en région tels que Roquette Frères ou Toyota figurent au palmarès des 100 premières entreprises exportatrices de France.

Selon les nomenclatures douanières (activités réparties en 129 postes), les cinq premiers secteurs industriels exportateurs concentrent presque 42 % de la valeur exportée :

- construction automobile (10,6 % de la valeur exportée de l'industrie),
- parfums, cosmétiques et produits d'entretien (9,6 %),
- produits sidérurgiques et de première transformation de l'acier (9,2 %),
- produits chimiques de base, produits azotés, matières plastiques et caoutchouc synthétique (7,4 %),
- produits pharmaceutiques (5,5 %).

D'après les résultats 2019 du baromètre régional des entreprises, 9,1 % des industries régionales font de l'export, contre 8,0 % en moyenne régionale tous secteurs d'activités confondus. Si l'export est peu développé dans les entreprises de moins de 10 salariés, il est développé dans près d'un tiers des entreprises de 10 à 49 salariés, et à 62,9 % dans les entreprises de 50 salariés et plus.

Figure 4 : Contribution des secteurs à la variation des exportations entre 2018 et 2019 (France, en Mds d'Euros)



Source : baromètre 2019 des entreprises – région Hauts-de-France – Agence Hauts-de-France 2020-2040

Parmi les 35 % d'entreprises industrielles déclarant avoir un projet de développement dans les trois années à venir, l'export n'est cité que par 4 % d'entre elles comme un projet envisagé.

A noter que les Hauts-de-France sont engagés dans la démarche de la « Team France Export », qui vise à constituer un guichet unique rassemblant tous les acteurs publics

et privés autour de Business France et des Chambres de Commerce et d'Industrie, pour préparer et accompagner un nombre plus important de PME et d'ETI à l'international. Ce dispositif, mis en place en 2019, s'accompagne de la désignation de correspondants uniques à l'étranger, qui peuvent être Business France ou des acteurs privés sélectionnés après mise en concurrence.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

L'export est dépendant d'un ensemble de facteurs pouvant fortement le déstabiliser à court et moyen terme :

- la pandémie, comme d'autres événements sanitaires (grippe aviaire...) ou climatiques, constituent des événements qui peuvent devenir récurrents et avoir des conséquences importantes sur l'export (fermeture des frontières, ruptures dans les approvisionnements...),
- la montée du protectionnisme (exemple récent des échanges entre les États-Unis et la Chine) peut avoir des répercussions sur l'export français à destination de certains pays,

- les accords commerciaux internationaux et notamment au sein de l'UE sont amenés à évoluer. Les derniers accords (CETA...) ont souvent été dénoncés comme des négociations opaques prenant peu en compte les enjeux sanitaires et environnementaux. La France a notamment exprimé son ambition de renouveler la politique commerciale de l'Union européenne (accords dits de 3^{ème} génération). Lors de la 73^{ème} Assemblée générale des Nations unies à New York (25 septembre 2018), le Président de la République a réaffirmé la nécessité d'intégrer les « contraintes environnementales et sociales dans nos engagements commerciaux » appelant à ne plus signer d'accords « avec les puissances qui ne respectent pas l'Accord de Paris ». A noter que le Président Biden a lancé dès son investiture la procédure devant aboutir à terme à la réintégration des États-Unis dans l'Accord de Paris sur le climat,

- les négociations pour le Brexit peuvent aussi avoir des incidences : les accords négociés en 2020 ont abouti à un non-retour des droits de douane pour les échanges. Dans le cas contraire, cela aurait pu amener des ruptures dans les chaînes d'approvisionnement, et engendrer des difficultés pour certains secteurs comme l'automobile.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

L'EXPORT DYNAMISÉ PAR L'INNOVATION

La croissance économique connaît un important rebond, avec une croissance de la consommation, et permet d'importantes innovations sur le plan technologique, sociétal, culturel... Les modèles d'affaires, en lien avec des évolutions environnementales et sociétales, évoluent, et le coût des biens et des services n'est plus le seul critère d'achat, ce qui est favorable à l'export pour les industries les plus avancées en matière de préservation de l'environnement et de responsabilité sociale, en particulier sur le marché européen. Fort de ce constat, l'État lance une nouvelle phase de décentralisation, qui en plus de donner davantage de marges de manœuvre aux acteurs locaux, permet de développer encore certaines spécialisations régionales via la Stratégie Régionale d'Innovation (S3) ainsi que des coopérations fructueuses avec les différentes régions françaises et européennes. Les écosystèmes se renforcent avec des investissements partagés sur des technologies nouvelles : l'industrie conforte sa position, investit, et se modernise. Ce dynamisme est favorable à l'export, l'industrie proposant des innovations adaptées aux évolutions du marché européen. La Région continue d'investir sur le long terme en agissant sur les économies bas carbone (accélération du programme REV 3). Elle met aussi en place un appui important pour sensibiliser et former aux nouvelles compétences et garder ses talents.

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE COMME MODÈLE DE PRODUCTION DANS UN CONTEXTE DE HAUSSE DES PRIX

Le coût de l'énergie, des matières premières et du transport augmentent dans un contexte de ralentissement des échanges économiques à cause de la Covid-19. Cette situation augmente les prix des produits et services, ce qui laisse craindre une inflation à court et moyen terme. Le commerce international, et l'export depuis la France, sont durablement désorganisés. En région, la situation freine les projets des industries qui souhaitent développer leurs activités à l'export, et ralentit celles réalisant de petites parts de marché sur le marché international. Pour contrecarrer l'instabilité, l'Union Européenne soutient une politique industrielle européenne, basée sur de nouveaux modes de production et de consommation qui se développent à partir des fondements de l'économie circulaire et sur le principe d'une production industrielle dont l'empreinte carbone recule. Ceci ouvre la voie à de nouveaux marchés, adaptés à un marché européen, sur lesquels les industries régionales se mobilisent progressivement aux côtés des organismes d'accompagnement à l'export.

UNE MONTÉE DU PROTECTIONNISME

La croissance économique mondiale reste ralentie et le manque de confiance des ménages pénalise la reprise économique. Peu assurés de l'avenir, de nombreux pays font face à des crises de confiance des populations à l'égard des institutions quand d'autres sont tentés par un durcissement des mesures de protectionnisme, pouvant freiner l'export (mise en place de mesures tarifaires, de quotas, de normes techniques...). Si tous les secteurs exportateurs sont impactés, certaines activités souffrent encore davantage, en particulier celles de la fabrication de biens d'équipements ou encore des transports (automobile). En France, les commandes baissent, les parts de marchés à l'export s'effondrent. En l'absence d'une politique industrielle européenne suffisamment forte, les plans de relance successifs en France et en région ne suffisent pas à redynamiser l'industrie régionale. De leurs côtés, les finances des collectivités territoriales s'assèchent en même temps que le tissu industriel, ce qui impacte les capacités d'accompagnement à l'innovation et à l'export.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie
Europe, Brexit
Production française
Export

→ Coûts de production

Intervention de l'État
Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE COÛTS DE PRODUCTION

Dans un contexte d'ouverture des échanges et de concurrence aux niveaux européens et mondiaux, les coûts de production jouent un rôle majeur dans la compétitivité des industries. En effet, la production nécessite de rémunérer les salariés, les capitaux, de payer des consommations intermédiaires et des impôts et taxes.

Les coûts salariaux correspondent aux niveaux de salaires des emplois dans l'industrie. Ils représentent environ 18 % des coûts de production en 2017 selon l'INSEE.

Les coûts liés à la formation du capital sont déterminés par les conditions de financement et d'endettement. Elles sont globalement les mêmes pour l'ensemble des pays européens.

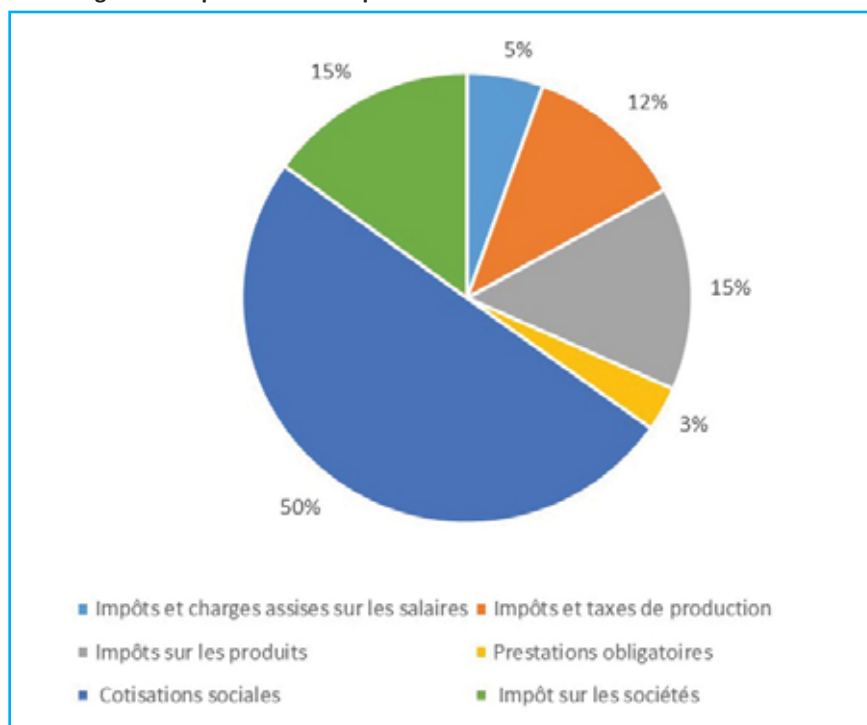
Les consommations intermédiaires représentent l'ensemble des produits nécessaires à la consommation. Elles représentent plus de 60 % des coûts de production (hors rémunération du capital) en 2015. Cette part peut atteindre plus de 75 % dans les secteurs exposés

(agriculture, secteurs manufacturiers, information-communication, services financiers, énergie, eau, déchets) et constitue le premier facteur de coûts de production. Cette catégorie intègre de nombreux éléments allant du coût de l'énergie, des matières premières mais également les coûts salariaux liés à la production de ces biens intermédiaires.

La fiscalité liée à la production industrielle joue, elle, un rôle différenciant dans un contexte européen où les structures fiscales sont très hétérogènes. En 2015, selon COE-Rexecode, l'ensemble des prélèvements obligatoires pesant sur les facteurs de production, c'est-à-dire comptabilisés en charges d'exploitation, s'élevaient en France à 17,7 % du PIB. En France, le poids des prélèvements dans le compte d'exploitation des industries manufacturières représente 27,9 % de leur valeur ajoutée brute soit un total de 65,8 Mds€ en 2016.

Les prélèvements obligatoires affectant les industries regroupent plusieurs composantes. Leur répartition est la suivante :

Figure 1 : Répartition des impôts sur l'industrie manufacturière en 2016



Source : COE-REXECODE

Plusieurs constats se font jour actuellement :

- les différences de coût du travail sont faibles entre les principaux pays européens et les évolutions au niveau européen sont proches. Par exemple, le coût du travail au niveau du salaire minimum est globalement au même niveau en France et en Allemagne depuis 2017 ;
- les consommations intermédiaires présentent en revanche des niveaux de coûts différents entre pays du fait notamment des coûts salariaux dans les secteurs dits non exposés ;
- le niveau global de prélèvements obligatoires est plus important en France que dans d'autres pays européens, notamment l'Allemagne. Le taux de prélèvements obligatoires était de 45,9 % pour la France en 2015, contre 38,8 % pour l'Allemagne, 43,3 % pour l'Italie, 33,9 % pour l'Espagne et 40,2 % pour la moyenne de la zone euro. Certains types

d'impôts sont quasi-inexistants ou beaucoup plus faibles dans les autres pays : taxes sur les salaires, impôts de production. Dans le cas des impôts de production, leur niveau représente 3 % du PIB français, au même niveau que l'Italie, contre 1,7 % en moyenne dans l'Union européenne. De plus, l'industrie, de par sa structure productive, contribue plus fortement à ces prélèvements obligatoires. Ces prélèvements représentent 27,9 % de la valeur ajoutée pour les entreprises industrielles alors que ce taux est de 24,0 % pour les autres activités selon COE-REXECODE. Ce constat est patent en matière d'impôts de production : l'industrie manufacturière représente 15,4 % de la valeur ajoutée brute totale, et s'acquitte de 24,6 % du total des trois principaux impôts de production (CFE, CVAE et C3S) selon France Stratégie ;

- le coût de formation du capital est faible pour l'ensemble de l'Europe grâce à des taux d'intérêt bas.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

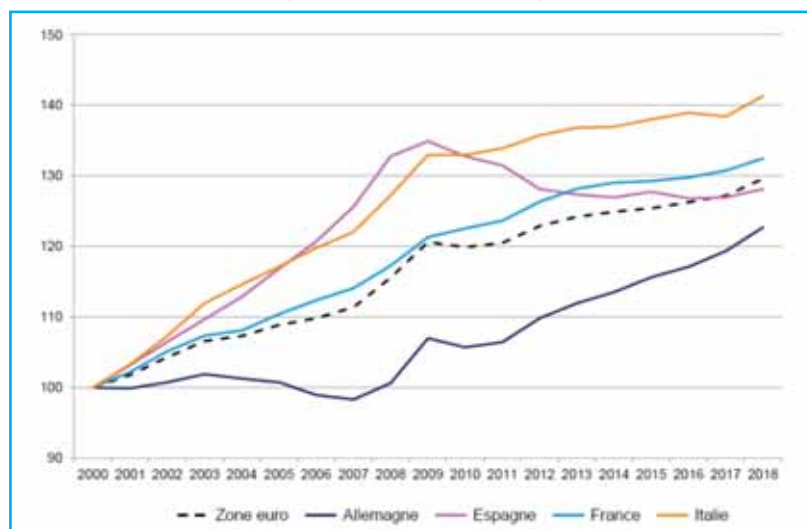
QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Les niveaux de salaires ont progressé à un rythme modéré, en cohérence avec les gains de productivité. La hausse des salaires au cours des vingt dernières années a été similaire à celle de la moyenne des pays de la zone euro.

Les coûts salariaux unitaires (CSU) correspondent au coût du travail par unité de biens et services produite.

L'évolution des CSU nominaux en France est très proche de celle des CSU de la zone euro jusqu'à la crise financière de 2008-2009, croissant à un rythme annuel de +1,8 % (soit un peu en dessous de la cible d'inflation de la Banque centrale européenne); tandis que sur cette période les CSU allemands demeurent globalement inchangés. Depuis la crise, une convergence est à l'œuvre. Les CSU français et espagnols connaissent une évolution plus modérée tandis que les salaires ont augmenté en Allemagne où les CSU sont donc plus dynamiques.

Figure 2 : Zone euro : coûts salariaux unitaires (ensemble de l'économie)



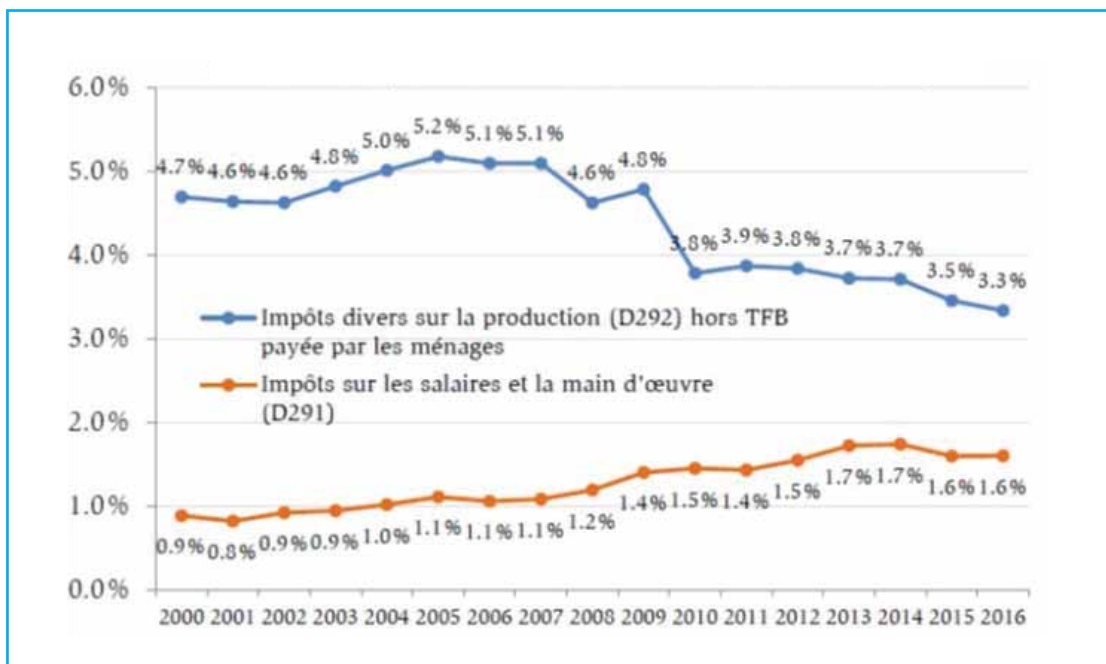
Note de lecture : base 100 en 2000
Source : Eurostat, calculs CNP

En revanche, l'augmentation conséquente du coût du travail indirect contenu dans les consommations intermédiaires de l'industrie française a pesé sur sa compétitivité-coût : +35 % entre 2000 et 2016, contre +5 % dans les secteurs exposés. Cette évolution est particulière à la France, qui, à la différence de l'Allemagne, n'a pas mis en place de politique de modération salariale généralisée. Les salaires des secteurs non exposés ont connu, sur la période, une forte hausse en dépit d'une évolution faible de la productivité. Les coûts du travail intégrés dans les consommations intermédiaires étant dans l'industrie aussi importants que le coût direct du travail (INSEE), l'impact de ces coûts est relativement fort.

En matière de prélèvements obligatoires, après une période de hausse des coûts de production entre 2000 et 2016, les politiques visant une réduction des coûts de production ont permis de ralentir la hausse de ces derniers. On peut notamment citer :

- la suppression de la Taxe Professionnelle réalisée entre 1999 et 2010 et la création de la Contribution Economique Territoriale intégrant à la fois la Cotisation sur la Valeur Ajoutée (CVAE) et la contribution foncière des entreprises (CFE) avec l'objectif de moins peser sur les investissements et l'emploi de l'industrie. Cette évolution est visible sur le graphique ci-dessous ;

Figure 3 : Évolution du poids des impôts de production pour l'industrie manufacturière (en % de la VA de l'industrie manufacturière)



Source : Insee, Comptes nationaux par branche

- suite au rapport Gallois de 2012, des mesures de réduction des charges ont été mises en place. Le CICE, Crédit Impôt Compétitivité Emploi, a été institué le 1er janvier 2013 afin d'alléger le coût du travail de redonner des marges aux entreprises pour leur permettre d'embaucher, d'investir et d'exporter davantage, dans le cadre du pacte de compétitivité. Le CICE a été transformé en baisse de charges à partir du 1er janvier 2019 ;

- le Crédit Impôt Recherche : institué par loi de finances pour 1983, il vise à contribuer, par une aide publique prenant la forme d'un crédit d'impôt, aux dépenses de recherche engagées par les entreprises. Son montant représente les 2/3 des crédits d'impôts du secteur de l'industrie.

Suite à l'ensemble de ces mesures, l'écart s'est réduit avec les autres pays européens se traduisant notamment par une baisse des coûts liés à la main d'œuvre. Il reste cependant important du fait du différentiel existant en matière d'impôts de production et de consommations intermédiaires.



© Région Hauts-de-France

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Les mesures fiscales ayant une portée nationale, la région n'est pas de prime abord susceptible de connaître des spécificités. La majeure partie des charges acquittées par l'industrie sont les mêmes pour l'ensemble des régions françaises.

Toutefois, la région peut se distinguer par les évolutions concernant les impôts de production. En effet, le poids de l'industrie en région est légèrement supérieur à la moyenne nationale et certains secteurs industriels en région (sidérurgie, nucléaire, automobile, chimie) sont fortement contributeurs aux impôts de production. A titre indicatif, le produit de CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises) et de la CFE (Cotisation

Foncière des Entreprises) en 2019 représentait près de 2 Md € (1,3 Md € pour la CVAE et plus 600 M € pour la CFE).

Selon le plan de relance, « le gain lié à la diminution de l'assiette des impôts fonciers des établissements industriels serait localisé principalement, selon les données 2018, dans les régions Auvergne-Rhône-Alpes (15 % du gain), Hauts-de-France (12 %), Ile de France (11 %), Grand Est (10 %), Normandie et Occitanie (9 % chacune) ». Les gains liés à la baisse de moitié de la CVAE placent également la région Hauts-de-France dans les 5 premières régions concernées.

La diminution des impôts de production a donc un impact sur la compétitivité des entreprises régionales même s'il faut également noter que cela peut rendre l'implantation de nouvelles entreprises moins incitative pour les collectivités locales qui voient le dynamisme de leurs ressources fiscales diminuer.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Le plan de relance adopté en septembre 2020 vient diminuer les impôts de production que sont la CVAE, la taxe foncière et la CFE pour les années 2020-2021. La baisse prévue se monte à 20 Mds € sur la période.

Les réductions de charges sociales sur les emplois, notamment les moins qualifiés afin de diminuer le taux de

chômage sont en cours depuis 2013. Le périmètre des salaires concernés est en augmentation passant de 1,6 à 2,5 SMIC ce qui est plus avantageux pour l'industrie où les bas salaires sont peu nombreux.

Une attention particulière est également posée sur les emplois davantage soumis à la concurrence internationale et notamment dans le secteur industriel bien qu'aucune mesure spécifique n'ait pour l'instant été mise en œuvre.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

L'endettement public est en forte augmentation suite à la crise économique due à la Covid-19. Il atteint 2 638,3 Md€, soit 114,1 % du PIB au 30 juin 2020 selon l'INSEE. Cela est possible dans un contexte financier favorable pour les États européens. Cependant, un changement de tendance (hausse des taux d'intérêt) pourrait obliger les États à augmenter les prélèvements obligatoires. Ces hausses peuvent se faire sur l'ensemble des contributeurs (entreprises, particuliers) ou de manière plus ciblée.

La digitalisation et l'automatisation des industries, dans le cas où elles se traduiraient par une diminution nette des emplois, auraient un impact sur les prélèvements obligatoires. Dans ce cas, la compétitivité des industries serait moins déterminée par les charges pesant sur les salaires.

L'intégration des enjeux environnementaux dans la fiscalité pourrait se traduire par une fiscalité pesant davantage sur les consommations émettrices de GES (TICPE, Taxe Intérieure de Consommation sur les Produits Énergétiques) ou les pollutions (Taxe sur les activités polluantes) de manière à inciter les entreprises à être plus efficaces dans ces domaines.

La politique européenne de maintien de taux d'intérêt bas facilite le financement des entreprises. Un redressement de ces taux d'intérêt pourrait freiner des projets d'investissements.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LA BAISSÉ DES COÛTS DE PRODUCTION PERMET DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR

La France réussit à réduire le différentiel de coûts de production par rapport aux principaux pays industriels en Europe. Les industries voient leurs marges se restaurer plus facilement et leurs capacités d'investissement augmenter. Accompagnées par une politique industrielle bien ciblée et des choix énergétiques pertinents, elles ont alors la possibilité d'investir afin de moderniser leurs appareils de production. Les objectifs sont la neutralité carbone ou l'optimisation des process grâce aux technologies numériques intégrées. Elles peuvent également accéder à de nouveaux marchés internationaux, sur lesquels la valeur ajoutée est plus importante. Bien que les administrations publiques aient connu une baisse de leurs ressources, ces dernières sont compensées dans un second temps par le plus fort dynamisme des entreprises.

LA BAISSÉ DES COÛTS DE PRODUCTION NE PROFITE QU'À CERTAINS SECTEURS

La France réussit à réduire le différentiel de coûts de production par rapport aux principaux pays industriels européens. Certains secteurs ou grands groupes voient là une opportunité de relocaliser des productions et de réduire leur dépendance vis-à-vis d'autres pays. Cependant, l'absence de visibilité économique à long terme et l'absence de choix stratégiques et énergétiques affirmés n'incitent pas les industries à investir massivement. Les effets en termes d'emplois créés restent limités et les ressources publiques ont légèrement diminué.

UNE BAISSÉ DES COÛTS MAL CIBLÉE ENTRAINE UN DÉINVESTISSEMENT

La baisse des coûts de production est mal ciblée et ne bénéficie pas à plein pour les industries. Les marges de manœuvre dégagées ne permettent qu'un sursis dans le maintien d'entreprises dont certains sont qualifiés d'« entreprises zombies ». En l'absence de perspectives de long terme, dans un contexte économique qui reste très sombre, les industries continuent à délocaliser afin de réduire leurs coûts. Du fait de la disparition de certaines taxes locales, les territoires disposent de moyens plus limités pour accueillir des entreprises et leurs salariés.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie
Europe, Brexit
Production française
Export
Coûts de production

→ Intervention de l'État

Internationalisation
Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

INTERVENTION DE L'ÉTAT

L'intervention de l'État (au sens de la puissance publique) dans l'économie peut prendre plusieurs formes (commerciale, réglementaire, financière,...) et être appréhendée à plusieurs échelles géographiques. Elle a un impact sur l'économie et sur l'industrie dans la mesure où elle peut accompagner son développement.

L'intervention de la puissance publique peut aller du niveau local au niveau européen en passant par le niveau national. Si le domaine de la politique industrielle est une compétence des États, celle-ci est très fortement encadrée par le niveau européen alors que les collectivités jouent également un rôle sur le plan local dans leurs domaines de compétences.

Les formes d'intervention sont diverses : ouverture ou non à la concurrence de certains marchés dans le cadre du libre-échange, soutien à travers des conditions réglementaires ou techniques, soutiens financiers (capitalisation, garanties financières, subventions...), marchés réservés aux entreprises nationales, soutien à l'animation de filières ou de réseaux locaux.

L'histoire montre que l'intervention de l'État dans l'économie précède la naissance de l'industrie (exemple du Colbertisme en France) et a souvent été accompagnatrice du développement industriel. Dans la période qui débute après la seconde guerre mondiale, elle est notamment marquée par l'intégration européenne.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'Europe positionne l'intervention économique des États dans le cadre d'un objectif premier, la construction d'un marché commun, qui est d'abord celui de certains secteurs industriels (charbon, acier) avant de s'étendre à de nombreux biens puis services. Ceci explique que l'intervention de l'Europe est d'abord guidée par le principe de la libre concurrence.

Le traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne (TFUE) adopté en 1957 fixe les règles qui doivent permettre la création d'un marché économique commun. Ces règles permettent la libre circulation des hommes, des capitaux et des marchandises. En conséquence, elles prohibent toute aide de l'État (puissance publique) à une entreprise afin d'éviter toute distorsion de concurrence. L'objectif de l'UE est alors de protéger les consommateurs des ententes entre grands groupes et de permettre aux consommateurs d'avoir accès aux prix les plus bas et à l'innovation.

De nombreuses exceptions sont toutefois laissées aux États et aux collectivités afin notamment de promouvoir la R&D, l'innovation, la réduction de la consommation d'énergies

carbonnées par des soutiens financiers, dans le respect de conditions strictes édictées par différents règlements d'exemption. Certaines zones géographiques bénéficient également de mesures dérogatoires afin de permettre un rattrapage économique.

Toutefois, les aides publiques d'un montant important tout comme les fusions de grandes industries sont, elles, examinées au cas par cas par les services de la Commission européenne. Ce dispositif est unique au niveau mondial.

L'intervention publique est très contrainte par cette politique de la concurrence pour plusieurs raisons :

- cette politique est structurante pour l'Union européenne depuis sa création,
- le droit européen prime sur les droits nationaux,
- la Commission européenne dispose de larges pouvoirs en matière de concurrence alors qu'elle n'en a pas en matière de politique industrielle.

L'intervention au niveau européen est également liée à d'autres domaines de compétences de l'Union Européenne qui ont un impact sur l'industrie : politique en matière de santé, de protection de l'environnement, de recherche et développement.

D'autre part, l'intervention de l'État est également marquée par la décentralisation en France depuis 1982 et les compétences données progressivement aux échelons locaux en matière de développement économique. Aujourd'hui, depuis la loi NOTRe (7 août 2015), seuls les EPCI et la Région ont la capacité d'intervenir dans le domaine économique. La Région est également chargée de coordonner le développement économique à travers l'élaboration d'un Schéma régional de Développement Economique d'Innovation et d'Internationalisation - SRDEII). Cette organisation a permis de donner aux territoires une plus grande initiative et une capacité d'animation de leur écosystème local.

Enfin, l'intervention de l'État, si elle a diminué du fait de la décentralisation, n'est pas éteinte. Elle reste concentrée sur les grands groupes, la stratégie nationale (plan national « Nouvelle France Industrielle » en 2013) ou encore la recherche (pôles de compétitivité en 2003). Par ailleurs, l'État reste très présent en ce qui concerne les entreprises en difficulté (Fonds de Développement Economique et Social en 2013) et les réponses apportées à la crise économique liée à la Covid-19, que ce soit à travers un plan d'urgence (mesures de chômage partiel, prêts garantis, report d'échéances sociales et fiscales...) ou à travers le plan de relance (100 milliards d'euros destinés à l'économie) annoncé le 3 septembre 2020.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les deux principales dynamiques sont :

- l'harmonisation au niveau européen à travers le prisme de la politique de la concurrence qui vise à encadrer toute forme d'aide publique,
- la décentralisation des compétences de soutien à l'économie au couple intercommunalités/Région qui permet de répondre aux besoins des industries au plus proche des territoires.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

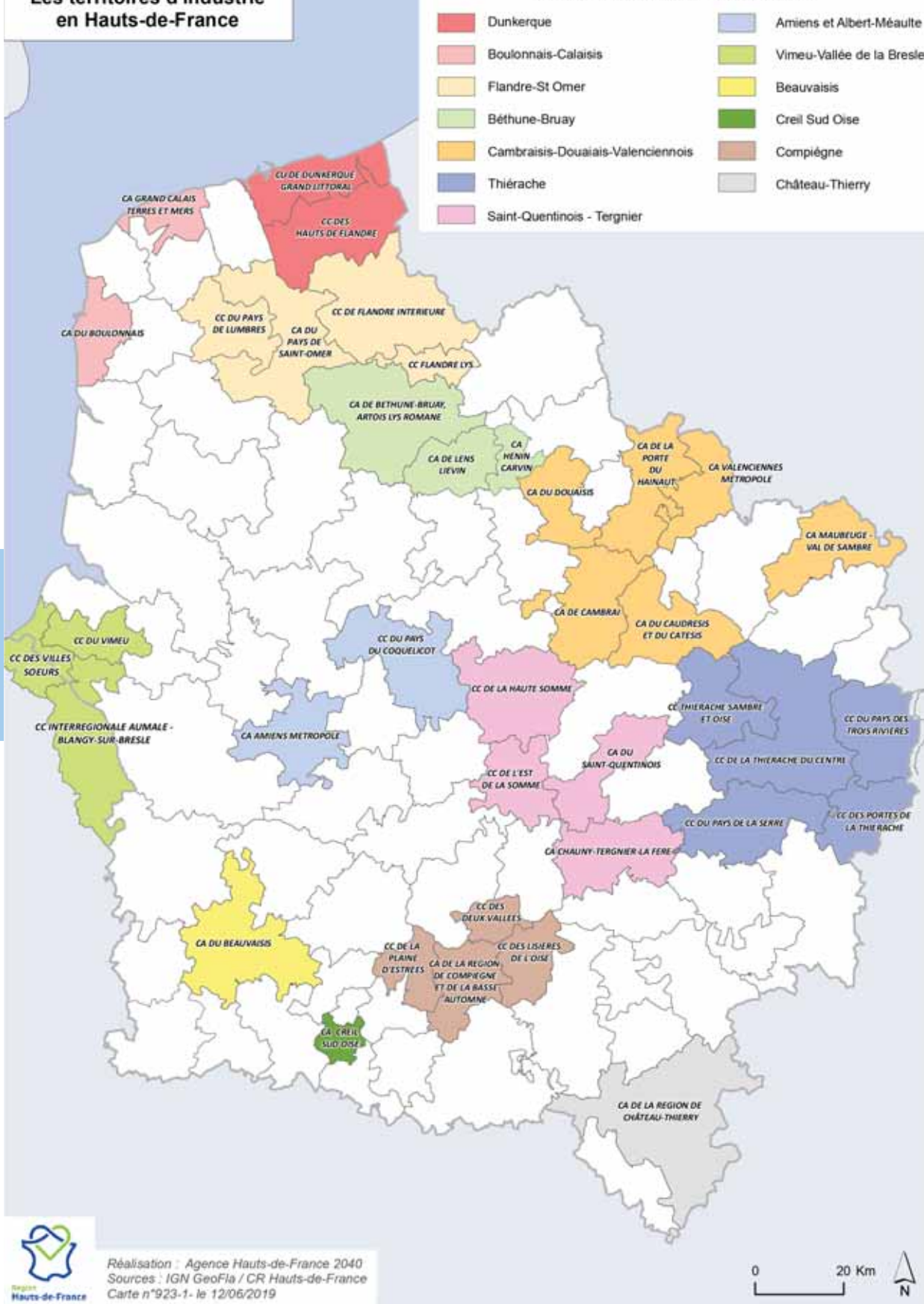
L'industrie régionale accueille des sites appartenant à des grands groupes européens et/ou mondiaux. Dès lors, la politique de concurrence et les possibles réorganisations de groupes peuvent concerner la région (exemple : dans le domaine des transports, Alstom, après l'échec de sa fusion avec Siemens, a décidé de fusionner avec Bombardier. Ces deux entreprises ont un site de production en région).

Sur le plan territorial, on peut noter que 92 EPCI composent la région Hauts-de-France et jouent un rôle en matière de développement économique au plus près des entreprises. Parmi ces EPCI, 41 sont aujourd'hui engagés dans l'appel à projets « Territoires d'Industrie » portant 13 projets.



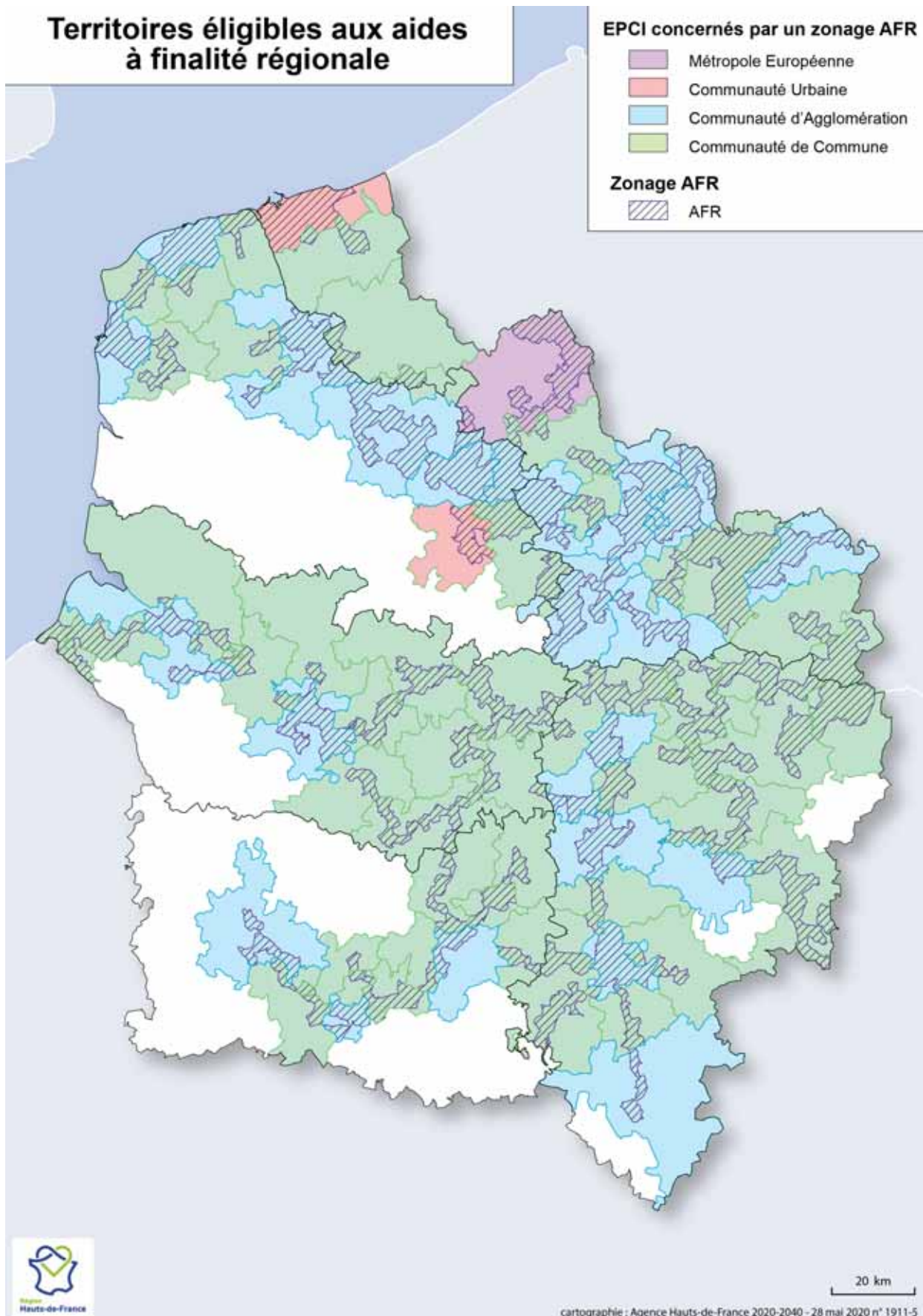
Les territoires d'industrie en Hauts-de-France

Les EPCI retenus et les 13 territoires



D'autre part, la région compte un nombre important de communes reconnues par la Commission européenne comme pouvant bénéficier d'aides à finalité régionale. Dans ces communes, les entreprises peuvent recevoir davantage

d'aides afin de corriger une situation locale économiquement dégradée. La nouvelle cartographie de ces aides sera adoptée à partir de 2021 dans le cadre de la nouvelle programmation des fonds européens.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La politique européenne se trouve interrogée depuis plusieurs années. Le refus de la fusion entre Alstom et Siemens par la Commission européenne a amené les États Français et Allemand à demander à ce que les règles de la politique de la concurrence soient profondément revues.

Il est notamment demandé à ce que l'UE prenne en compte le contexte économique mondial et non le seul marché européen ainsi que la mise en œuvre du principe de réciprocité. En effet, les règles que l'UE impose à ses entreprises ne s'appliquent pas de la même manière dans d'autres grandes

zones économiques (États-Unis, Chine, Russie) dans lesquelles les groupes industriels peuvent bénéficier de soutiens directs ou indirects leur donnant un avantage compétitif. Il en va de même concernant l'accès des entreprises étrangères aux marchés publics en Europe dans le cas où la réciprocité n'est pas possible.

Dans le cadre de la politique d'aide aux entreprises, il semble qu'une évolution soit en cours à travers les « projets importants d'intérêt européen commun » qui permettent de financer des projets économiques majeurs s'ils sont très innovants et mobilisent un large consortium d'acteurs au niveau européen.

Enfin, le contexte actuel fait émerger la notion de souveraineté économique, la crise de la Covid-19 ayant mis en lumière la dépendance de l'Europe à certains produits importés et le besoin de sécurité des approvisionnements pour les industries.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

UNE POLITIQUE INTÉGRÉE AU NIVEAU EUROPÉEN FAIT DE L'INDUSTRIE SON CHEVAL DE BATAILLE

La crise économique, le Brexit et l'émergence de leaders industriels chinois incitent l'Union Européenne à revoir sa stratégie. Initialement structurée par la primauté de la libre concurrence, sa politique se fait plus offensive et se dote d'une stratégie industrielle commune qui vise à protéger et renforcer certains secteurs industriels. Les États et les collectivités locales développent des coopérations et de nouvelles façons de travailler afin de faciliter le développement des activités industrielles dans les territoires. Cette intégration permet la création d'entreprises de taille européenne ou de réseaux d'entreprises connectées et très innovantes.

L'INTERVENTION PUBLIQUE MANQUE DE COORDINATION AU DÉTRIMENT DE L'INDUSTRIE

Malgré la concurrence à laquelle les industries doivent faire face sur le marché mondial, l'Union Européenne ne parvient pas à bâtir une stratégie qui lui permette de faire jeu égal. Les États mettent alors en œuvre des stratégies individuelles (simplification des normes, outils financiers de soutien). Les collectivités locales, sans impulsion d'ensemble, s'adaptent et développent des initiatives qui restent peu partagées. Le tissu industriel, malgré des points forts, ne peut se développer de manière optimale.

L'INTERVENTION PUBLIQUE, FAUTE DE MOYENS ET D'AMBITIONS, NE PARVIENT PAS À SOUTENIR L'INDUSTRIE

En l'absence de stratégie commune au niveau européen, les industries sont fortement concurrencées sur les marchés mondiaux et en Europe. Les États développent des stratégies disparates et parfois concurrentielles. Les territoires, dont les ressources sont en diminution, voient leurs capacités d'action diminuer. Certains secteurs industriels voient leur existence menacée.



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

- Croissance économique mondiale
- Monnaie
- Europe, Brexit
- Production française
- Export
- Coûts de production
- Intervention de l'État

→ Internationalisation

Ressources (énergie, matières...)

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE INTERNATIONALISATION

Une entreprise s'internationalise lorsqu'elle développe son activité au-delà de son territoire national. Il s'agit d'une stratégie de croissance hors du marché national de l'entreprise. Cette stratégie répond à deux types de motivations, pouvant être distinctes l'une de l'autre :

- la recherche d'avantages concurrentiels (exemple d'une recherche de bas niveaux de salaires),
- la conquête de nouveaux marchés de consommation.

L'internationalisation englobe aussi les stratégies de recours à la sous-traitance sur le marché mondial.

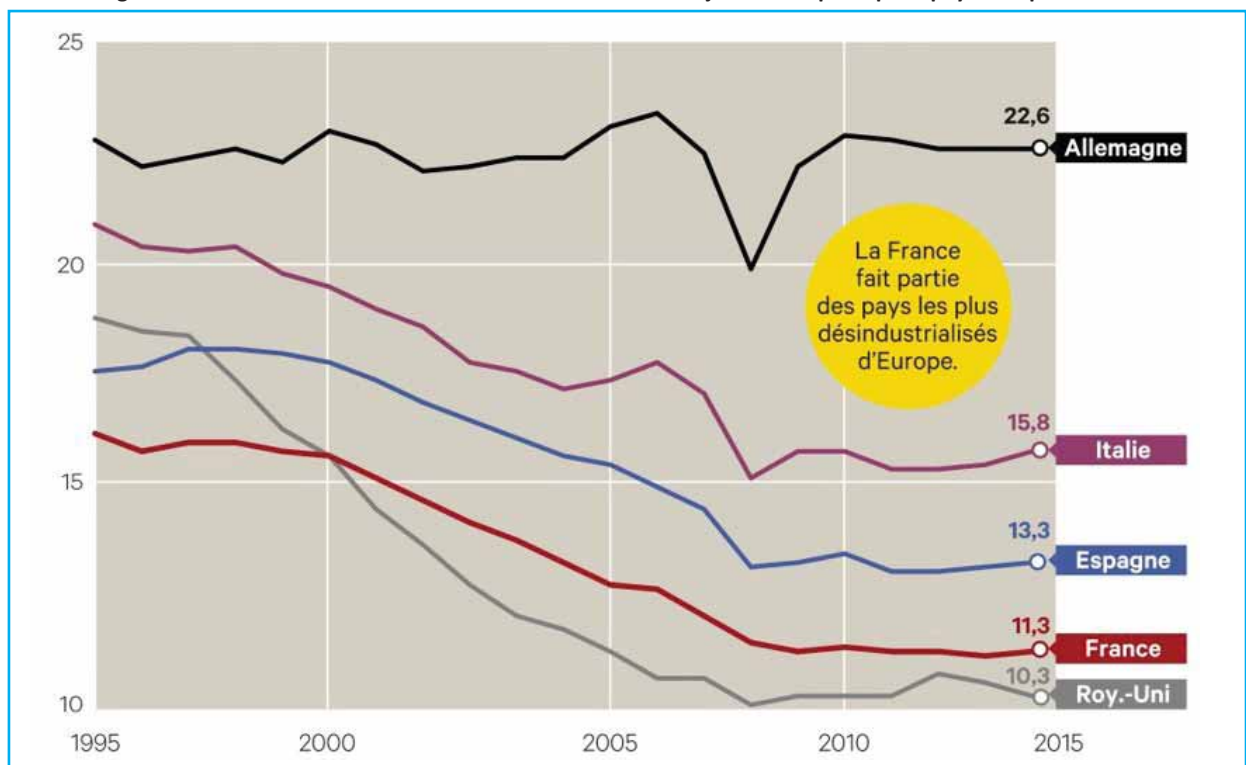
D'un point de vue micro-économique, tous les aspects du champ stratégique de l'entreprise et du jeu concurrentiel se trouvent potentiellement bouleversés par la mondialisation de l'économie : relation commerciale (clients finaux, donneurs d'ordres), relation d'approvisionnement (fournisseurs), relation salariale (salariés, marché du travail), relation financière (investisseurs, institutionnels).*

En France, cela s'est traduit par de nombreuses délocalisations de secteurs traditionnels et/ou à faible contenu tech-

nologique. Néanmoins, bien que les dernières décennies aient été marquées par différentes crises sectorielles (le charbon, l'acier, le textile, l'automobile...), que la contribution de l'industrie au PIB se soit considérablement réduite (de 20 % en 1980 à moins de 12 % aujourd'hui), que les interactions industrie / services se soient beaucoup renforcées, l'industrie reste importante pour le dynamisme d'un pays, jouant un rôle majeur à l'exportation et étant un catalyseur de l'innovation.

L'industrie est d'ailleurs plus présente que sa "visibilité statistique" ne le suggère : avec l'externalisation d'activités de services, l'industrie d'aujourd'hui est plus industrielle que celle d'hier, tandis que le champ industriel s'est développé dans les services. L'industrie reste ainsi présente en France (et en Europe) mais s'est spécialisée et agglomérée en fonction des avantages comparatifs des territoires (exemples des centres de R&D). De nombreux dispositifs nationaux et régionaux se sont succédés pour soutenir les activités industrielles françaises : pôles de compétitivité, plans Montebourg, Nouvelle France Industrielle, French Fab ou plus récemment les territoires d'industrie.

Figure 1 : Part de l'industrie manufacturière dans la valeur ajoutée des principaux pays européens



Source : INSEE

* : M. Coris (coord.) (2010), Délocalisations, relocalisations : Mise en perspective et enjeux pour l'Aquitaine, GREThA/DIRECCTE Aquitaine, Université de Bordeaux, 48

QUELLE MESURE DU PHÉNOMÈNE DE DÉLOCALISATION ?

Les délocalisations / relocalisations ne font l'objet d'aucune définition ni de mesures précises. Certaines méthodologies ont été développées, notamment par l'Insee, à partir de données individuelles d'établissements, d'entreprises et de groupes. Les délocalisations sont détectées lorsque l'emploi diminue ou disparaît au sein d'un établissement et que les importations du groupe détenant l'établissement touché augmentent pour le type de biens auparavant produits en France.

Quelques études ont permis de mieux caractériser cette pratique et ont mis en évidence :

- que l'industrie manufacturière et les services de l'information et de la communication ont été les secteurs les plus touchés par ce mouvement,
- que la majorité des entreprises françaises qui externalisent des activités à l'étranger le font vers des pays de l'Union européenne, et non vers des pays émergents. En 2013, une étude de l'Insee portant sur les chaînes mondiales mettait en évidence que les entreprises qui délocalisent privilégient d'abord les pays originels de l'Union européenne (destination de 38 % des entreprises ayant délocalisé), suivis par l'Afrique (24 %), les nouveaux États membres de l'Union (22 %), puis la Chine (18 %) et l'Inde (18 %),
- que les sociétés qui délocalisent sont le plus souvent exportatrices ou déjà présentes à l'étranger par le biais de filiales. Presque toutes appartiennent à un groupe (94 %) et délocalisent en majorité au sein de ce dernier alors que la propension à délocaliser augmente avec la taille de la société.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'industrie française possède de grandes firmes multinationales. Mais elle a dû se réorganiser après les crises de certains secteurs (mines, sidérurgie, constructions navales, textile...) soumis à une forte concurrence internationale.

Les industries de main d'œuvre ont lourdement été impactées par des délocalisations vers des pays à bas salaires et ont massivement licencié. Cette évolution a été contrastée selon les secteurs. Les secteurs traditionnels ont été très impactés, à l'instar du textile avec des délocalisations massives en Chine et un recentrage sur des segments spécifiques, à plus forte valeur ajoutée (textile technique par exemple). L'industrie française s'est spécialisée dans des industries à fort contenu technologique (aéronautique...).

D'autres industries ont délocalisé en raison du déplacement des marchés de consommation. C'est le cas de l'industrie automobile, très présente en France, qui a traversé une forte période de mutations qui n'a pas eu les mêmes impacts partout. Le marché européen, que l'on peut qualifier de mature, est aujourd'hui surcapacitaire. Ceci a eu d'importantes répercussions sur l'emploi et l'activité de la filière lors de la crise économique et financière de 2008. Un déplacement des marchés s'est opéré vers l'international. Avec les mesures prises par les États pour soutenir l'indus-

trie automobile et favoriser les immatriculations, la situation du secteur s'est améliorée et on note une reprise depuis 2014 en Europe, mais la filière reste dépendante de mutations liées à de fortes attentes dans les performances environnementales, mais aussi à d'importantes évolutions dans les comportements de mobilité (moins de voitures particulières). La crise sanitaire a d'ailleurs des répercussions extrêmement fortes qui ont incité l'État à élaborer un plan de relance massif de l'économie, dont deux dispositifs dédiés spécifiquement à l'automobile ainsi qu'à l'aéronautique, dont l'activité a également été fortement impactée.



© Région Hauts-de-France

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

On relève une hyperfragmentation des chaînes de valeur et de l'externalisation d'activités (sous-traitance, approvisionnements...) en Europe et à l'étranger pour certains secteurs d'activités à l'image de la métallurgie.

L'interdépendance des entreprises au sein d'un réseau mondial de production, la multiplicité des échanges entre composants de production mais aussi de services ont été mises au jour par les pénuries et les ruptures d'approvisionnement dès les premières semaines de la crise sanitaire de la Covid-19. Les déplacements de certains marchés de consommation et les impacts retentissants post-covid sur des secteurs très présents en France et dont l'activité est fortement ébranlée (fabrication de matériels de transports, fabrication de machines équipements, textile, papier carton, chimie, métallurgie...) ont conduit à des discussions sur l'internationalisation de l'industrie.

La France reste néanmoins la première destination européenne pour les investisseurs, et recense de nouvelles pratiques pour dynamiser les implantations (exemple des sites clés en main pour lesquels les procédures administratives relatives à l'urbanisme, l'archéologie préventive et l'environnement ont été anticipées afin d'offrir à l'investisseur une disponibilité foncière quasi immédiate).

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

L'industrie régionale se caractérise par la diversité de ses activités industrielles et affiche des spécificités marquées pour le caoutchouc / plastiques (Saint-Omer, Béthune, Beauvais, Château-Thierry), pour les activités de métallurgie et la fabrication de produits métalliques (très concentrées sur les zones de Dunkerque, Maubeuge, et Vimeu / Vallées de la Bresle), les activités de textile et d'habillement (très présentes sur les zones d'emplois de Roubaix-Tourcoing, de Calais et de Cambrai), pour l'industrie chimique et pharmaceutique (Compiègne, Creil, Amiens, Roubaix-Tourcoing)...

Il s'agit d'industries très internationalisées, qui pour certaines ont été confrontées à des difficultés d'approvisionnements lors de la crise sanitaire. La capitalisation des approvisionnements critiques par filière peut donner lieu à l'organisation de nouvelles chaînes de valeur multipliant les sources d'approvisionnement, parfois en proximité, de sorte à sécuriser les Supply Chains. Des outils d'appui à la connaissance des interconnexions territoriales existent, à l'image de la toile industrielle développée par l'Agence d'urbanisme de Dunkerque.

Certaines branches professionnelles, à l'image de la chimie, identifient des chaînes de valeur "stratégiques", s'appuyant sur de nouveaux procédés innovants et/ou sur le numérique dans la perspective de leurs plans de relance et de relocalisation.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Des incitations en faveur de la relocalisation en France ou en Europe pourront être mises en place (déclaration du Président de la République E. Macron du 31 mars 2020) « *produire plus sur le sol national pour réduire la dépendance* ». Toutefois, cette orientation n'immunisera pas les industries contre de nouvelles ruptures de chaînes de valeur tant les sources d'approvisionnements peuvent être variées et multiples (exemple de l'OFCE, 2020) : « *si pour la production d'un produit, il faut 10 intrants essentiels dont 8 sont réalisés à l'étranger, il suffira qu'un de ces intrants soit réalisé en Chine pour que la chaîne de production soit interrompue. Plus encore, il suffira qu'un seul des 8 fournisseurs soit lui-même dépendant de manière essentielle d'un fournisseur chinois pour que la chaîne soit interrompue.* »

Différents économistes parlent davantage de « réindustrialisation partielle » que de « relocalisation ». Cette réindustrialisation ne concernerait que certains secteurs industriels, soucieux de sécuriser les approvisionnements, et/ou de réduire les coûts de transport et de transaction. Ces secteurs ne sont pas ceux ayant d'importants besoins de main d'œuvre.

Les relocalisations en France répondent ainsi à des objectifs stratégiques, répondant chacune à des objectifs distincts (relocalisation de « coût » rendue possible avec les avancées technologiques, relocalisation par l'innovation : biomédicament, textile technique etc.), mais ne s'accompagneront pas nécessairement de créations d'emplois.

Ce souhait de réindustrialisation pourrait être renforcé par des stratégies européennes de politiques industrielles. Celles-ci pourraient développer des visions à moyen et long terme des marchés à maintenir ou renforcer, tout en incitant à des transformations à l'image des mesures initiées lors de la crise sanitaire (exemple du pack rebond, qui prévoit un ensemble de mesures visant à encourager les relocalisations industrielles tout en accélérant la transition numérique et écologique du secteur).

La mise en place de normes sociales et environnementales pour une croissance durable sur le long terme (évolution des règles du commerce international pour inciter les pays à participer à la lutte contre le changement climatique) peut accélérer la relocalisation. La robotisation (nécessitant moins de main d'œuvre) ainsi que la hausse des coûts de transports et de transaction dans certains secteurs sont également des facteurs accélérateurs.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

RELOCALISATION PARTIELLE STIMULÉE

Passé le choc liés aux ruptures dans les approvisionnements, aucune stratégie ni régulation n'est proposée, à l'exception de quelques activités ou segments sensibles (domaines de la santé, de la défense...), soutenus par l'État, et visant à sécuriser les approvisionnements. L'économie mondialisée reprend son cours, comme ce fut le cas après la crise financière de 2008.

DES RELOCALISATIONS À FAIBLE VALEUR AJOUTÉE ET SANS STRATÉGIE DE LONG TERME

La pandémie a mis en avant la dépendance des pays comme la France qui ont perdu la capacité d'industrialiser des productions à faible contenu technologique. Ce constat amène les pouvoirs publics et notamment l'État a fortement soutenir la relocalisation industrielle à l'aide du plan de relance et d'autres dispositifs d'appui, relayé par les collectivités territoriales dans les politiques de développement économique et d'attractivité territoriale (mise en avant d'écosystèmes locaux, proposition de foncier réhabilité, aides à l'implantation etc.). Néanmoins, ces stratégies de relocalisation restent assez peu connectées d'une politique industrielle de long terme, et certaines implantations ou réimplantations soutenues par l'aide publique ne s'accompagnent pas de contreparties ciblées (par exemple en termes de création d'emplois, de transition environnementale...).

STRATÉGIE DE RECONQUÊTE INDUSTRIELLE

La crise amène les acteurs à une échelle nationale et européenne à élaborer ensemble de nouvelles politiques de filières, basée sur la sécurisation des approvisionnements, mais s'appuyant sur l'innovation et le souhait d'une industrie durable (évolution des normes sociales et environnementales). Les relocalisations qui sont soutenues et portées par l'aide publique répondent à des projets d'industriels davantage motivés par des raisons d'innovation, d'amélioration des procédés etc. que de motivations fiscales ou de réduction de coûts. En conséquence, les relocalisations sont peu nombreuses mais qualitatives du point de vue de la politique industrielle française. Les territoires ayant su mettre en avant des écosystèmes locaux favorables peuvent en tirer profit (parcs d'innovation, domaines d'activités stratégiques développés dans les stratégies régionales d'innovation, projets des territoires d'industrie etc.).



BLOC 1

CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

VARIABLES :

Croissance économique mondiale
Monnaie
Europe, Brexit
Production française
Export
Coûts de production
Intervention de l'État
Internationalisation

→ **Ressources (énergie,
matières...)**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE RESSOURCES (ÉNERGIE, MATIÈRES...)

L'industrie a besoin de ressources pour réaliser sa production. Ces dernières ne sont généralement pas produites par l'entreprise qui doit les acheter. Le prix de ces ressources varie et peut entraîner une hausse des coûts de la production et in fine modifier la productivité des industries. Ceci est d'autant plus vrai pour les ressources importées et liées à des marchés mondiaux.

Les ressources énergétiques se situent au premier plan car elles représentent entre 3 et 20 % en moyenne des coûts de production de l'industrie manufacturière. Leur utilisation se retrouve dans l'ensemble des secteurs industriels. La consommation de ces ressources représentaient 37,4 Millions de tonnes équivalent pétrole en France en 2018 pour un montant de 14,5 Mds €¹.

Le cours des énergies ainsi que l'intensité énergétique du processus de production, qui déterminent le coût de l'énergie pour les industries, sont donc un facteur de compétitivité.

Les ressources peuvent être également d'autres types de matières premières. Leur consommation est spécifique à certaines industries :

- les matières premières agricoles (pour l'agroalimentaire),
- les matières premières métalliques (pour la sidérurgie),
- les matières premières minérales ou celles destinées à la chimie (pétrole).

Enfin, d'autres ressources peuvent également être regardées pour leur caractère stratégique dans la production industrielle :

- c'est le cas de l'eau qui joue un rôle dans certaines industries (refroidissement, nettoyage, transport fluvial),
- les métaux spécifiques à certaines productions (cobalt et lithium pour les batteries), et les « métaux rares » qui sont des éléments très utilisés pour leurs propriétés électromagnétiques et dont l'utilisation est nécessaire aux nouvelles technologies (smartphones, tablettes, ordinateurs, téléviseurs...) et dans nombre de secteurs technologiques (aviation, armement, énergies renouvelables).

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Deux phénomènes caractérisent l'évolution globale du prix des ressources : la hausse des prix sur le long terme à l'échelle mondiale et leur volatilité.

Le cours des ressources énergétiques a connu une hausse. Le pétrole est ainsi en progression constante (+101 % entre 2000 et 2018, multiplié par 25 depuis 1973) sur la longue durée bien que son évolution ne soit pas linéaire (chocs pétroliers en 1979 et 1983).

Figure 1 : Prix des énergies importées

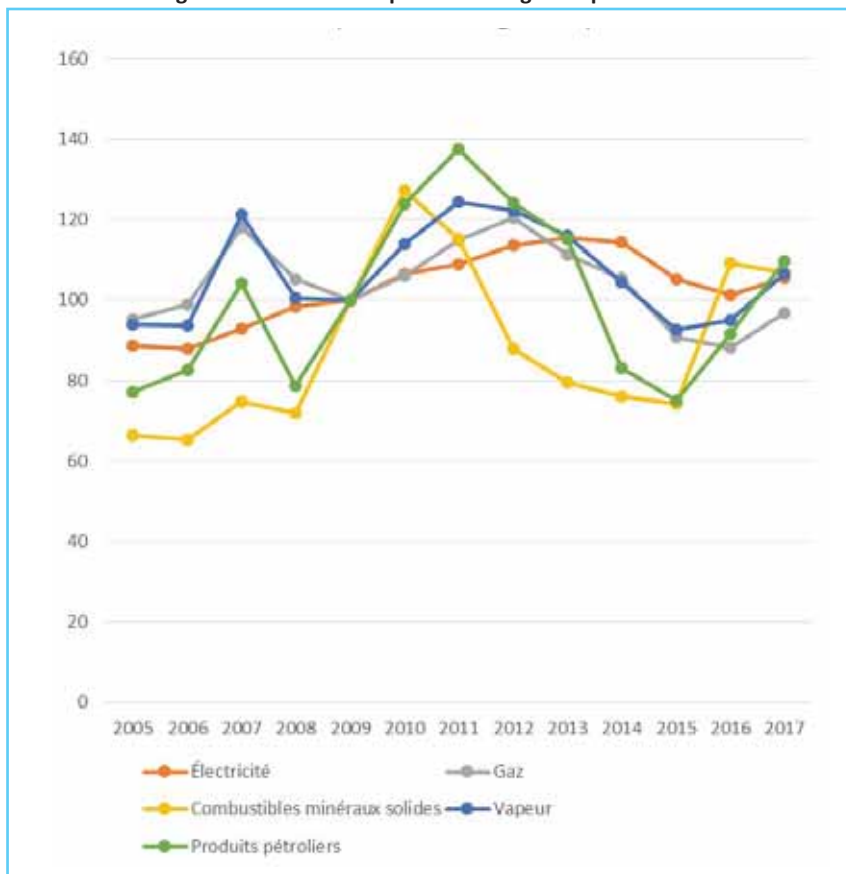
Type d'énergies importées	1973	1985	2000	2018
Charbon	22	80	49	139
Pétrole brut	18	281	228	459
Produits pétroliers raffinés	31	295	278	551

Euros courants par tonne, source : INSEE

¹ INSEE Focus, La consommation d'énergie dans l'industrie est stable en 2018, la facture s'accroît encore, janvier 2020

Le graphique ci-dessous (avec indice base 100 en 2010) montre la **forte volatilité** du prix des énergies.

Figure 2 : Évolution du prix des énergies depuis 2005



Source : INSEE



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Plusieurs dynamiques sont à l'œuvre actuellement :

1. L'activité économique mondiale

La croissance économique mondiale entraîne une augmentation de la demande de ressources. Sur le plan énergétique, la demande énergétique mondiale a augmenté de 55 % entre 1990 et 2017². L'essor économique de la Chine, qui constitue depuis 10 ans le premier consommateur final d'énergie, a fortement marqué cette période. Même si la consommation européenne sera amenée à diminuer de 22 % sur la période 2018-2040, la consommation mondiale devrait augmenter de 25 % sur la même période³. Cela impacte principalement le cours du pétrole qui reste la première énergie consommée et dont la forme permet des transports à l'échelle mondiale. L'activité économique mondiale explique donc la croissance de la demande de ressources mais aussi la volatilité des prix puisque ces derniers ont connu des baisses en période de crise (par exemple en 2008).

2. La hausse des prix des matières premières non renouvelables

Les gisements de matières premières, non renouvelables, sont amenés à se tarir ou bien les coûts d'accès à ces matières à fortement augmenter. Les nouveaux gisements restent limités. Par exemple, l'exploitation des gaz et pétroles non conventionnels (dits de schistes) aux États-Unis voit aujourd'hui apparaître des limites (coûts d'exploitation importants et non rentables quand les prix de l'énergie ne sont pas aux plus hauts et dégâts environnementaux considérables).

Les objectifs de lutte contre les gaz à effet de serre (GES) incitent les États à prendre des mesures pour restreindre l'utilisation des énergies fossiles. Ces mesures entraînent une augmentation du coût d'utilisation. Ce système se concrétise notamment par le marché des quotas de CO2 qui doit inciter les industriels à trouver des solutions moins polluantes.

Enfin, il est à noter que les relations internationales pèsent également dans le cours de matières premières dont les marchés sont composés de plusieurs pays producteurs qui peuvent décider du niveau de production. Le cas est notable dans le secteur pétrolier dont les pays produc-

teurs sont regroupés au sein de l'OPEP afin de réguler les volumes émis. Il en va de même dans le cas de la production des métaux rares dont plus de 90 % provient de Chine.

3. Une diminution de la consommation industrielle en France

Cette diminution est à la fois le produit d'une diminution de l'intensité énergétique des entreprises mais témoigne aussi du déclin de la production industrielle. Dans ce dernier cas, cela ne signifie pas que les biens produits sont moins énergivores mais que ces biens ou les produits intermédiaires qui permettent la production sont produits hors de France.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Les industries de la région représentent **20 % de la consommation énergétique industrielle nationale** avec 7 736 kTEP (INSEE, Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie 2017). Selon cette même source, la Région regroupe 10 % des établissements industriels nationaux. Les industries régionales ont donc une intensité énergétique forte.

Cela s'explique par la présence des industries les plus énergivores que sont l'industrie chimique et pharmaceutique et la métallurgie (respectivement 32 % et 24 % des consommations au niveau national).

Gaz et électricité représentent 50 % de la consommation totale régionale ce qui est inférieur au niveau national⁴, laissant une part plus grande aux produits pétroliers (10 %) et aux produits combustibles (houille). La région présente donc un profil énergétique spécifique.

Le secteur industriel régional serait donc davantage perméable aux variations du cours de matières premières et notamment du pétrole et du charbon.



²World Energy Outlook 2017, Agence Internationale de l'Énergie

³Les perspectives énergétiques mondiales horizon 2040, Futuribles sept-oct 2020

⁴En France, Gaz et Électricité représentent 65 % de la consommation énergétique totale (INSEE, Les entreprises en France, 2019). Le pétrole représente 4 % en 2017

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Des politiques nationales volontaristes visant à renforcer l'autonomie énergétique

La répartition et la pondération des différentes sources d'énergies primaires constituant le mix énergétique évolue en fonction de choix nationaux. En France, le déploiement du nucléaire comme moyen de production d'électricité a eu un impact sur le mix énergétique puisque l'électricité d'origine nucléaire⁵ permet aux industries françaises de bénéficier d'un prix de l'électricité inférieur d'environ 17 % par rapport à la moyenne de l'UE⁶. De la même manière, les États-Unis ont développé les gaz et pétroles de schistes afin de réduire le coût de l'énergie et leur dépendance aux marchés mondiaux.

A l'avenir, les politiques mises en œuvre pourraient soit inciter à développer l'efficacité énergétique, la collaboration entre industriels ou le développement de nouvelles ressources énergétiques (hydrogène). A titre d'exemple, la Suède développe le projet HYBRIT qui vise à produire de l'acier sans émettre de CO₂ grâce à l'hydrogène.

Des tensions sur de nouvelles ressources liées au réchauffement climatique

L'eau est nécessaire à certaines activités industrielles. Or, l'apparition de phénomènes récurrents de sécheresse peut entraîner l'impossibilité d'utiliser l'eau. Elle devient une ressource rare et qui doit être partagée avec d'autres (agriculture, population, transport fluvial). Quand bien même, elle n'est pas achetée et échangée sur des marchés mondiaux, on peut anticiper des contraintes d'utilisation (limitation ou arrêt pendant certaines périodes) qui ont un impact sur la production industrielle.

Le changement climatique a également un impact sur toutes les matières premières d'origine agricole. Le réchauffement et les aléas climatiques plus importants conduisent à réduire les rendements et entraînent une hausse des prix.

La levée de freins techniques à la transition énergétique

Nombreux sont aujourd'hui les freins à l'utilisation de nouvelles sources énergétiques non émettrices de CO₂. L'efficacité de la production énergétique, le stockage sont des champs de recherche majeurs qui doivent permettre à la fois d'amplifier le recours aux énergies renouvelables ou bien d'utiliser de nouveaux vecteurs énergétiques (hydrogène).



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

TECHNOLOGIE ET MAITRISE DES RESSOURCES : UN CERCLE VERTUEUX

Face à la volatilité des prix des ressources notamment énergétiques, les industriels s'organisent : limitation drastique des usages (management de l'énergie), participation à des collaborations dans le cadre d'écosystèmes locaux afin d'échanger des énergies entre acteurs (toiles industrielles, smart grids) en collaboration avec les collectivités locales. Les productions se font dans le souci d'économiser de la matière et de faciliter le ré-emploi dans une logique d'économie circulaire. Le stockage de l'énergie permet d'utiliser davantage des sources d'énergies non émettrices de GES. Le recours aux métaux rares se fait selon un protocole équitable et est pris en compte dans l'empreinte énergétique globale des produits.

ABSENCE DE VISION À LONG TERME

Le coût des ressources continue à augmenter sans régulation. En l'absence de politique alternative bien définie, la hausse du prix des ressources importées, entraîne une hausse des coûts de production et une baisse de compétitivité. Les pans les plus énergivores de l'industrie et les plus consommateurs d'énergies sont très fragilisés.

RUPTURES D'APPROVISIONNEMENT NON ANTICIPÉES

Le contexte géopolitique des pays producteurs s'est dégradé. Les entreprises françaises n'ont plus accès à certaines ressources. Une période de rupture d'approvisionnement apparaît. Les coûts de production augmentent. Les innovations de rupture n'ont pas été réalisées du fait d'un manque de portage politique clair et de la crise. D'autre part, les périodes de sécheresse se sont accrues.



BLOC 2

ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES

VARIABLES :

➔ **Servicialisation
de l'industrie**

Modèles d'affaires
Logistique et Supply Chain

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

SERVICIALIZATION DE L'INDUSTRIE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

En France, à partir des années 1970, afin de se recentrer sur leur cœur de métier, les industries ont externalisé de nombreuses tâches, en particulier vers les services : comptabilité, informatique, gardiennage, recours à l'intérim...

Cela s'est traduit par un important transfert d'emplois de l'industrie vers le secteur des services, accentuant statistiquement la baisse de l'emploi manufacturier des dernières décennies, mais subordonnant de nombreux secteurs des services à celui de l'industrie.

Le recours à des prestataires de services s'est stabilisé à partir des années 2000 mais le lien entre industrie et services s'est depuis renouvelé. Une étude du CEPII publiée en 2014 (Crozet / Milet) a mis au jour, par une analyse détaillée

des bilans des entreprises manufacturières françaises, qu'une très large majorité de celles-ci produisait aussi des services pour compte d'autrui, et que plus d'une sur cinq produisait même plus de services que de biens. Basée sur un panel de 50 000 entreprises industrielles, l'étude CEPII montrait qu'en s'engageant dans la production de services, les entreprises accroissent leur taux de marge de 4 % à 5 %, leur emploi de 30 %, et leurs ventes totales de près de 4 %.

Selon l'INSEE, plus de la moitié des emplois salariés directs des entreprises industrielles occupaient en 2013 des fonctions de service (services commerciaux et administratifs, installation-maintenance, contrôle-qualité, logistique, recherche et développement industriel). Leur part augmente avec la taille de l'entreprise, notamment pour la R&D et le contrôle-qualité. Les services informatiques, les transports et les services liés aux locaux (notamment nettoyage et gardiennage) restent les activités les plus souvent externalisées.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Qu'il s'agisse de diversifier les revenus ou d'adapter la production aux attentes des clients (qui évoluent de la propriété à l'usage et à l'accès à un panel de services : livraison, installation, maintenance, réparation...), l'industrie intègre de plus en plus de services aux biens qu'elle produit.

Les services intégrés à l'offre des entreprises industrielles peuvent être très variés : installation et maintenance d'un équipement, assurance, crédit à la consommation, application mobile, service avant et après-vente, etc. Mais cela peut aller jusqu'à la vente unique d'un usage plutôt que d'un bien lui-même. Les exemples sont ceux de Michelin qui vend à Boeing un nombre d'atterrissages plutôt que des pneus, ou encore de Xerox qui vend des photocopies plutôt que les photocopieuses, et prend en charge la maintenance. Ce modèle se développe aussi pour le grand public : contrat d'entretien, location de batteries à destination du véhicule électrique...

Les modèles de vente peuvent être tout aussi variés :

- vente d'un bien avec proposition de ventes additionnelles de services associés,
- paiement à l'usage du service fourni par le produit,
- partenariat avec le client sur lequel l'industriel s'engage sur un niveau de performance du service fourni par le produit etc.

Au-delà de la rentabilité pour l'entreprise et le client, la servicialisation et ses différents modèles peuvent être bénéfiques pour l'innovation par une meilleure connaissance des besoins du client, mais aussi pour l'environnement car ils incitent à la fabrication de produits de plus longue durée, maintenables, réparables, et parfois plus facilement recyclables. La servicialisation intègre pleinement les ambitions de l'économie de la fonctionnalité.

France Stratégie, dans un rapport de novembre 2020 portant sur les politiques industrielles en France, indique que « la vente de fonctionnalité, outre qu'elle décharge l'utilisateur des coûts directs liés à l'achat et à l'entretien de l'objet, peut parfois éviter à l'industriel de se faire ubériser par une plateforme s'interposant entre son client et elle, et tirant parti d'une meilleure connaissance des besoins du client et de l'usage de ses produits ».

La servicialisation est en effet étroitement liée aux évolutions numériques, à la collecte des données mais aussi à l'exploitation de ces données. Les technologies telles que l'Internet des objets (Iot), l'intelligence artificielle et le *ma-*

chine learning permettront aux industriels et aux clients de suivre les opérations de manière globale, d'anticiper les demandes et d'éviter les interruptions de service grâce à des rapports et analyses de données disponibles en temps réel. Dans la chaîne de production de valeur, la valeur tend à se déplacer vers l'acteur « *en relation avec le client ou vers celui qui maîtrise les données liées au client et au produit* » (Syntec Numérique, 2016).

Cette « servicialisation » suppose pour l'industriel de revoir son modèle d'affaire, et de repenser sa stratégie : intégration du concept de « l'expérience client » dans la culture d'entreprise, méthodes de travail, intégration de technologies numériques, accompagnement humain du changement, investissements spécifiques... Il s'agit pour l'entreprise de maîtriser des compétences nouvelles très distinctes, avec des coûts qui peuvent parfois dépasser les gains espérés.

L'expérience client est un concept marketing qui désigne l'ensemble des émotions et sentiments ressentis par un client avant, pendant et après l'achat d'un produit ou service. C'est le résultat de l'ensemble des interactions qu'un client peut avoir avec la marque ou l'entreprise.

France Stratégie relève l'interconnexion croissante entre industrie et services, en raison des évolutions technologiques, organisationnelles et de modèles d'affaires : « *d'une part, les entreprises industrielles achètent, produisent et vendent une part croissante de services. D'autre part, les dernières décennies ont marqué l'essor d'activités de services (informatique, télécommunications, services d'information, etc.) qui partagent des caractéristiques similaires à celles des activités industrielles.* ». Ce constat invite dans tous les cas à ne pas minimiser le poids de l'industrie dans nos économies et leurs liens étroits au secteur des services.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

En 2017, la région Hauts-de-France compte 292 914 actifs au lieu de travail occupant un emploi dans le secteur industriel.

Un croisement de données entre secteur d'activité et profession exercée permet d'établir qu'un peu moins de 60 % des emplois industriels se rattachent directement à une profession « industrielle » (exemples : ouvriers qualifiés de l'industrie chimique, techniciens des industries de process, carrossiers, ingénieurs et cadres de la production etc.).

Les professions s'apparentant aux domaines des services sont bien représentées dans le secteur industriel, en particulier celles liées :

- au transport et à la logistique (9,5 % des emplois du secteur de l'industrie), en particulier les ouvriers de la maintenance et les conducteurs,
- à la gestion et à l'administration des entreprises, regroupant 9,2 % des emplois (techniciens et cadres des services administratifs, comptables et financiers, employés administratifs d'entreprise...),

- au commerce (8,1 %) : attachés commerciaux et représentants, vendeurs, cadres commerciaux et technico-commerciaux...

Dans de moindres proportions, on retrouve également des professions spécifiques à la restauration (3,5 %), ainsi qu'au domaine des services aux particuliers et aux collectivités (2,1 % : agents d'entretien, gardiennage...).

Figure 1 : Emplois de l'industrie en région Hauts-de-France en 2017, répartis par domaines professionnels

Domaines professionnels	Emplois en 2017	Répartition
Industries de process	59 967	20,5%
Mécanique, travail des métaux	54 456	18,6%
Transports, logistique et tourisme	27 778	9,5%
Gestion, administration des entreprises	26 900	9,2%
Commerce	23 661	8,1%
Maintenance	20 951	7,2%
Matériaux souples, bois, industries graphiques	13 651	4,7%
Ingénieurs et cadres de l'industrie	12 014	4,1%
Hôtellerie, restauration, alimentation	10 237	3,5%
Électricité, électronique	7 777	2,7%
Études et recherche	7 470	2,6%
Bâtiment, travaux publics	7 439	2,5%
Services aux particuliers et aux collectivités	6 123	2,1%
9 autres domaines professionnels	14 490	4,9%
Total des emplois de l'industrie	292 914	100,0%

Source : INSEE, RP 2017 – traitement Agence Hauts-de-France 2020-2040

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Parmi les inflexions possibles, on relève que :

- les activités de services sont, au même titre que les activités de production, potentiellement délocalisables, y compris pour des fonctions élaborées (recherche et développement, par exemple). Les confinements liés à la pandémie de Covid-19 ont accéléré l'adoption et l'usage des technologies numériques dans de nombreux secteurs d'activités, et « *la distance n'est plus nécessairement un obstacle à la fourniture d'un service* » (El Mouboub Mouhoud).

Cet économiste avance un ratio d'environ 30 % des emplois du secteur des services qui seraient potentiellement délocalisables.

- l'un des piliers de la servicialisation de l'industrie réside dans les technologies numériques, et particulièrement sur l'évolution des systèmes de communication et des réseaux d'échange au sein même des usines et autour de celles-ci. L'entreprise peut en filigrane être confrontée aux cyberattaques.

MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX MARCHÉS STIMULÉ PAR L'INTÉGRATION DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES

Grâce à un cadre sécurisant (choix logiciels, aides publiques...), et à une reprise économique accompagnée par les plans de relance national et régional, les industries investissent massivement dans les technologies numériques. Cela leur permet d'augmenter leur productivité, d'être plus réactives, de personnaliser leur production, mais elles sont aussi mieux armées pour capter les évolutions du marché et les attentes de leurs clients. Elles investissent progressivement le segment des services qui leur permet de gagner des parts de marché. Au niveau régional, cette dynamique de croissance permet des rapprochements entre entreprises - y compris tertiaires -, laboratoires de recherche, universités, pôles de compétitivité... Les projets foisonnent, confortent l'activité industrielle régionale par une diffusion de l'innovation, et permettent d'attirer de nouveaux sites.

DE NOUVEAUX MARCHÉS QUI ÉCHAPPENT AUX INDUSTRIELS

Entraînées dans une course à la survie à la suite de la crise sanitaire, et face à une reprise économique qui tarde, les industries régionales cherchent à maintenir leurs activités et investissent peu le sujet de la servicialisation. Le caractère émergent des technologies numériques, nécessaires pour développer le marché des fonctionnalités (collecte et traitement de données, logiciels...) et leurs coûts d'entrée (R&D) et d'acquisition (investissements) découragent massivement les PME/TPE industrielles. Ce segment de marché non occupé est capté par de nouveaux acteurs, davantage à l'écoute de l'évolution des besoins des clients, et qui développent des services en conséquence, sans nécessité de produire le bien.

UN ACCOMPAGNEMENT NÉCESSAIRE DES INDUSTRIES RÉGIONALES AU DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX SERVICES

La croissance économique française reprend doucement, mais les prévisions restent incertaines. Pour parer les soubresauts, la France poursuit ses programmes d'appui et de relance dans le cadre de sa politique industrielle, relayée par les Régions. Dans ce contexte, les industries régionales cherchent à maintenir leur niveau d'activité. Deux profils d'entreprise se dégagent :

- les industries qui arrivent à se démarquer et qui disposent de moyens humains, technologiques et financiers pour se projeter. Cette catégorie parvient à développer le segment des fonctionnalités, ce qui leur permet d'activer de nouveaux leviers de croissance,
- celles qui naviguent « à vue », sans développer de stratégie de développement à moyen terme, et/ou celles qui sont positionnées sur une activité amont pour laquelle la problématique de la servicialisation ne semble pas centrale. Cette catégorie peine également à se raccrocher aux initiatives, aides et programmes de développement qui encouragent les industries à s'investir dans les transitions environnementales, technologiques... Pour cette catégorie d'entreprise, les transformations de l'industrie sont peu captées, l'évolution des demandes des clients peu intégrées, et les investissements se font « au coup par coup ». Conscients des difficultés rencontrées, les acteurs publics et privés (collectivités, institutionnels, centres d'innovation, pôles de compétitivité, branches professionnelles...) mettent en place des accompagnements et appuis qui permettront à terme à une partie de ces entreprises de développer de nouveaux relais de croissance.



BLOC 2

ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES

VARIABLES :

Servicialisation de l'industrie

➔ **Modèles
d'affaires**

Logistique et Supply Chain

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

MODÈLES D'AFFAIRES

Il n'y a pas de consensus dans la définition du modèle d'affaires et d'autres notions connexes s'y rattachent, notamment les notions de « modèle économique » et d'« écosystème ». Le modèle d'affaire est classiquement considéré comme **un outil de représentation de la stratégie d'une entreprise. Il peut se résumer à la façon dont cette stratégie génère, rémunère et partage la valeur, en ciblant, notamment, les ressources nécessaires.**

Les modèles d'affaires revêtent principalement **trois fonctions** : contribuer à rassembler les acteurs de l'entreprise et du réseau autour de la proposition de valeur, convaincre les apporteurs de ressources de l'intérêt de l'échange de valeur qui leur est proposé, jouer un rôle dans le pilotage du changement de l'entreprise. Il existerait différentes approches pour aborder le concept de modèle d'affaires. L'approche **opérationnelle** s'attache à la description en termes de flux de la chaîne de valeur de l'entreprise et du processus qui en découle. L'approche **stratégique** permet d'identifier les facteurs externes et les intrants de production dans une approche dynamique. Elle peut différer de l'approche opérationnelle en mettant en exergue le processus de création de transactions, plutôt que de suivre le flux de transformation et de création de valeur. Elle participe à une culture commune, en étant partagée dans plusieurs milieux professionnels, comme **outil de coordination**.

L'engouement associé aux modèles d'affaires se situe dans plusieurs registres, mais il se retrouve surtout dans la **capacité de acteurs de « gérer » l'incertitude d'un environnement** de plus en plus complexe tant en matière technologique que transactionnelle. C'est dans des environnements d'innovation ouverte que la notion de modèle d'affaire rencontre celle « d'écosystème ». Ce terme est initialement développé en écologie désignant « une communauté d'êtres vivants en interrelation avec son environnement. [Il est employé] en économie pour désigner un regroupement d'acteurs (entreprises, pouvoirs publics, société civile...), qui ont en commun un projet de développement dans le temps. ces derniers sont définis ». L'enjeu étant actuellement **d'assurer la construction de modèles d'affaires permettant d'assurer une transition écologique et sociale des territoires**. Ces enjeux sont à rapprocher de la notion de gouvernance : « A partir de la terminologie issue du monde de la navigation désignant, la gouvernance peut être définie comme « l'action de diriger un bateau à l'aide d'un gouvernail et le faire évoluer ». Si l'on raccroche **la gouvernance a son rôle de soin** (« prendre soin de quelque chose afin qu'elle ne périsse pas, qu'elle reste en bon état », XIX^{ème} siècle), **la gouvernance peut être la manière de conduire ou d'administrer une organisation humaine et technique inscrite dans un écosystème en vue d'un objectif, d'une certaine**

façon, la gouvernance est une modalité de suivi basée sur la préservation des ressources humaines, techniques, et financières.

Aussi, la notion d'écosystème d'affaires s'appuie sur le principe que les entreprises ne sont pas des entités isolées, mais développent « leurs stratégies propres en s'appuyant sur des réseaux de relations de natures diverses - complémentarité, coopération et concurrence - impliquant des acteurs variés » (Asselineau, Albert-Cromarias, Ditter, 2014). Les auteurs de ces analyses ajoutent que les interactions favorisent à leur tour la création et le développement de compétences et ressources communes, sources d'un avantage concurrentiel durable.

Par ailleurs, un écosystème d'affaires ne s'inscrit pas nécessairement dans un espace géographique donné, les acteurs pouvant être proches ou éloignés, mais différents travaux de recherche mettent en avant le rôle central de la **proximité**, y compris géographique, en particulier pour la gestion de PME.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Les écosystèmes locaux se substituent au modèle d'organisation des Trente Glorieuses qui donnait un rôle central à l'État comme aménageur, planificateur et financeur du développement économique. Aujourd'hui, l'État n'est plus l'unique échelon, et les différentes lois de décentralisation permettent aujourd'hui aux collectivités locales (et d'autres types d'acteurs : Union Européenne...) d'intervenir sur les territoires.

Ces transformations permettent ainsi davantage d'initiatives qui s'appuient sur différents écosystèmes soutenus par différents acteurs (et non plus dirigés uniquement par l'État), mais amènent dans le même temps des dynamiques d'évolutions spatiales différentes selon les types d'espace. Les marges de manœuvre des territoires peuvent parfois être limitées dans un contexte de globalisation de l'économie et par la structure économique du territoire, induisant des questions d'inégalités territoriales.

Les approches en termes de modèles d'affaires ont mis en lumière les processus de **coopétition** (collaboration ou une coopération de circonstance ou d'opportunité entre différents acteurs économiques qui, par ailleurs, sont des concurrents).

Dans les entreprises **traditionnelles**, les relations sont **transactionnelles** (centrées sur la maîtrise des coûts) et fonctionnelles (centrées sur les résultats). A partir des années 80 émerge l'idée que les économies possibles en matière d'énergie ne doivent pas se limiter à la fin de vie des produits mais à l'ensemble de leur cycle de vie en donnant les bases d'une économie non pas fondée sur le volume des ventes mais sur les services associés (et la durabilité des produits pour certains manufacturiers) ; **ce sont les principes de l'économie de la fonctionnalité.**

Stahel (2006) définit l'économie fonctionnelle comme « l'économie [qui] optimise l'usage ou la fonction des biens et services, se concentre sur la gestion des richesses existantes, sous la forme de biens, de connaissances et de capital naturel. L'objectif économique en est de créer une valeur d'usage la plus élevée possible pendant le plus longtemps possible, tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possible ». Dans ce cadre est pris en compte la valeur d'usage des produits (qui nous écarte des approches par les prix de revient pour se rapprocher de la prise en compte du coût global du service rendu - prenant en compte les coûts de fonctionnement, de maintenance et de traitement de fins de vie des produits-). Les relations entre acteurs ne sont plus antagonistes, mais de l'ordre du

« gagnant-gagnant ». Cette économie de la fonctionnalité, débouchant sur la servicialisation de l'industrie notamment, brouille les frontières entre les activités de fabrication et les activités de services traditionnelles.

Dans une logique de fonctionnalité, la création de valeur ne relève plus de paiements à l'unité ou à l'acte, mais de l'accès à des services (valeur d'usage) associé à l'obtention de résultats en matière de performance (valeur de performance du service), sans parler des modèles de mutualisation de biens et services qui relèvent d'une autre catégorisation de la création de valeur dans l'économie de la fonctionnalité.

Pour compléter ce panorama, nous devons parler de **l'économie circulaire** qui est définie par l'ADEME comme un « système économique d'échange et de production qui, à tous les stades de vie des produits (biens et services), visent à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement ».



QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Le contexte de numérisation de l'économie modifie l'environnement des affaires avec une baisse des coûts de transaction, une plus grande transparence sur les prix et des gains de productivité, ce qui a permis une baisse des prix des produits s'appuyant sur les technologies numériques.

Les modèles d'affaires liés au numérique sont caractérisés par une portée internationale sans besoin de grandes infrastructures et/ou investissements publics massifs ; ainsi que le rôle essentiel des actifs incorporels et notamment des droits de propriété intellectuelle (PI), l'importance des données, la participation des utilisateurs et les synergies entre ces données et la propriété intellectuelle.

Avec ce regard sur les actifs immatériels, la France ne présente pas de retard d'investissement. Dans l'industrie manufacturière, les entreprises françaises se distinguent de leurs homologues européennes par leur fort taux d'investissement dans l'immatériel. L'investissement en logiciels et bases de données varie entre 4,5 % et 6 % de la valeur ajoutée sur la période 1995-2015 en France, contre environ 2 % en moyenne chez ses voisins européens. Concernant la R&D, les industriels français y consacraient 10,7 % de leur valeur ajoutée en 2016, contre 8,4 % pour les Allemands. Ces données viennent donc nuancer le retard de la France dans les actifs matériels (machines-outils) dont les investissements ont baissé de 21 % en France, alors qu'elles ont augmenté de 19 % en Allemagne entre les périodes 2003-2006 et 2012-2015. Ceci expliquerait le bon positionnement de la France sur le marché de l'open source. Selon une étude de marché réalisée par le cabinet PAC/CXP et des chercheurs de l'IAE de Valenciennes et de Lyon pour le compte du CNLL (Union des entreprises du logiciel libre et du numérique ouvert), de Systematic Paris-Region, et du Syntec Numérique, le marché de l'open source représentait près de 4,5 milliards d'euros en France en 2017 (représentant environ deux-tiers du marché européen). Le Logiciel Libre crée de la valeur au niveau du développement (18 % des répondants), des bases de données (16 %) et des infrastructures (15 %).

La numérisation de l'économie fait émerger de nouveaux modèles d'affaires en modifiant les relations entre acteurs, mais également la relation entre les entreprises et la société civile (les données collectées, de plus en plus nom-

breuses, volumineuses et de meilleure qualité, transforment et orientent le comportement des consommateurs et des entreprises). Plus encore, dans le champ industriel, les technologies numériques modifient la chaîne de valeur ajoutée¹ : l'impression 3D vient modifier la chaîne d'approvisionnement, la cobotique et la robotisation amènent les entreprises à envisager ensemble production et distribution, etc.

Pour pallier les limites de l'approche séquentielle de la modélisation de la production, et pour apprécier la valeur produite en dehors de l'entreprise (Amel Attour et Thierry Burger-Helmchen, 2014), le terme **réseau de valeur** apparaît. Ici, la création de valeur est associée aux technologies des intermédiations (exemple des plateformes de consommation collaborative de biens ou d'actifs). La valeur est créée par la mise en relation d'acteurs et est appréciée à travers trois activités principales : la promotion du réseau et la gestion des contrats (pour construire la « communauté » d'utilisateurs et assurer l'usage des services), les prestations de services, et le fonctionnement de l'infrastructure réseau (activités liées à la maintenance des infrastructures physique et informationnelle). Les activités de soutien seront alors l'infrastructure de l'entreprise (activités comprenant la gestion générale, la planification, les finances, la comptabilité, les affaires juridiques, les affaires publiques et la gestion de la qualité), la GRH, le développement technologique et les achats.



¹ Rappelons que la chaîne de valeur ajoutée « classique » comprend 5 activités principales (logistique amont, exploitation, logistique aval, marketing et ventes, et services) et 3 fonctions supports (GRH, développement technologique et les achats). Son efficacité déterminera la marge du bénéficiaire. Mais cette approche, linéaire, ne permet pas réellement d'intégrer les investissements en lien avec la circularité de l'économie.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Les modèles de recettes basés sur le numérique peuvent se résumer de la façon suivante : les recettes publicitaires, l'achat ou la location de contenus numériques, les abonnements, la vente de services, l'octroi de licences sur des contenus et des technologies, la vente de données d'utilisateurs. Ce qui caractérise ces nouveaux modèles d'affaires basés sur le numérique est la forte mobilité des biens incorporels, comme celles des utilisateurs et des clients.

Ces modèles ne sont pas sans poser de problèmes de fiscalité, notamment lorsque les consommateurs accèdent à des biens et services auprès d'entreprises situées à l'étranger (cf. Rapport OCDE). Plus en détail, le rapport de l'OCDE (2017) sur les défis fiscaux posés par l'économie numérique énumère une série de nouveaux modèles d'affaires en lien avec les technologies numériques. Nous nous concentrons sur les modèles directement en lien avec les fiches variables du Collège de Prospective « Industrie » (aussi ne sont pas traités le commerce électronique, les boutiques d'applications, ou encore la publicité en ligne).

L'informatique en réseau (ou cloud), comprenant le traitement, le stockage, le logiciel et la gestion de données est souvent plus rentable que l'achat d'une infrastructure et/ou sa gestion. Ainsi le cloud peut être mobilisé sous différentes formes. Son avantage est déterminé par les économies d'échelles liées à la mise en place de l'infrastructure et à la maximisation de l'utilisation des serveurs grâce au partage de l'espace entre clients hétérogènes dans leur besoin d'espace ou de puissance de traitement. Le modèle de base, l'infrastructure-service (ou IaaS), consiste pour les fournisseurs à mettre à disposition des clients leur infrastructure. La plateforme-service où est fournie une plateforme de traitement et des outils de programmation en tant que service pour les développeurs de logiciels et où les systèmes d'exploitation et les capacités de stockage, ne sont pas contrôlés ni gérés par le client, qui détient toutefois le contrôle des applications déployées, le logiciel-service où le prestataire permet à l'utilisateur d'accéder à une application à partir de différents appareils par l'intermédiaire d'une interface client, comme par exemple un logiciel de navigation. Il existe également des modèles concernant le contenu (l'achat de contenu en tant que service) ou les données-services (les sources de données variées sont consolidées et gérées par un prestataire de service).

Dans les deux cas, l'accès aux services informatiques peut être **gratuit** ; les recettes étant générées par la publicité ou par la vente de données sur le comportement des utilisateurs. Les recettes peuvent être générées également par un système dit de « *fremium* » où les services de base sont fournis gratuitement. Il existe également la formule des abonnements, voire de facturation, pour les services cloud.

La numérisation de l'économie a vu la naissance des **plateformes participatives** (définies par un intermédiaire permettant à plusieurs utilisateurs de collaborer ou de participer à la création, l'amélioration, etc. de diffusion de contenus). Le contenu créé n'est pas lié à une attente de profit, mais la plateforme collaborative peut le monnayer de diverses manières : contributions volontaires, accès payant pour les visiteurs (facturation au contenu consulté ou abonnement), publicité, concession de licences de contenu et de technologie à des tiers, vente de biens ou de services à la communauté, ou vente de données sur les utilisateurs à des sociétés de prospection commerciale ou à d'autres entreprises. Dans l'industrie, nous verrons davantage de demande de participation des usagers dans la conception des produits, et une association prenant le format d'un retour d'expérience. Mais la France présentait en 2013 un retard dans l'application de cette forme de constitution de biens, en comparaison aux autres pays européens. À cette date, moins de 20 % des entreprises françaises associaient des clients au développement de leurs produits, contre plus de 40 % aux Pays-Bas ou en Irlande.

Les modèles d'affaires multifaces, définis comme un marché où des groupes distincts d'individus interagissent par le biais d'un intermédiaire ou d'une plateforme et où l'action des uns porte des conséquences sur celles des autres, sous forme d'externalités positives ou négatives. Une plateforme n'est qualifiée de multiface que **s'il existe des externalités de réseau directes qui influent sur les structures de prix des divers côtés du marché**. Il est complexe aujourd'hui d'apprécier certaines dynamiques permettant d'expliquer des tendances locales qui ne peuvent être attribuées ni à la tendance nationale, ni à la structure productive du territoire. Pour rendre compte de certaines dynamiques, l'atelier de valeur propose une approche circulaire de la création de valeur. Dans l'atelier de valeur, les activités sont les suivantes : constatation et appropriation du problème (le client est propriétaire du problème à résoudre), la résolution de problème, les activités de choix, l'exécution et le contrôle et l'évaluation. Les fonctions supports sont les mêmes qu'énumérées en amont.

Enfin, dans cette approche circulaire de la création de valeur, la promotion de comptabilité en durabilité forte permet de mettre les systèmes comptables au service de la transition écologique. Il ne s'agit pas uniquement de donner

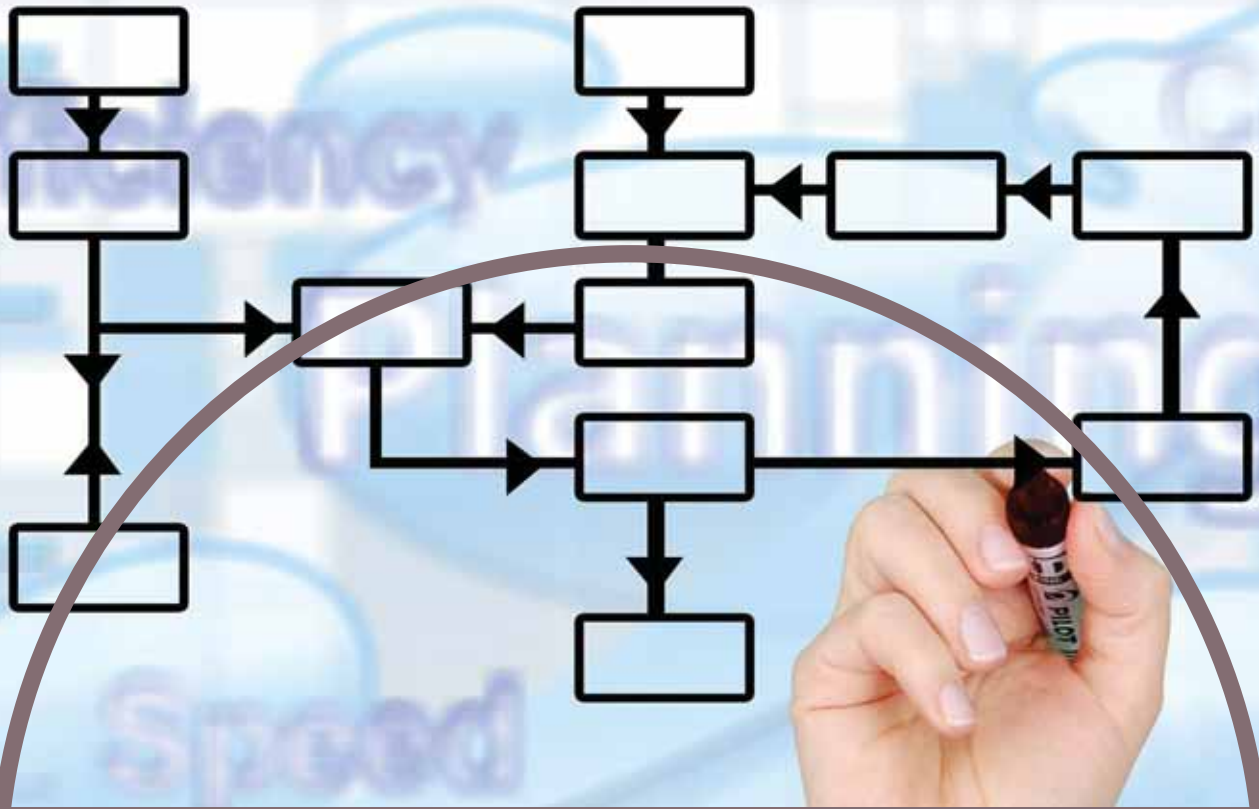
un prix à la nature ou représenter la nature comme un capital naturel, mais bien d'évaluer le coût des actions nécessaire à la transition écologique (cf. conventions internationales et nationales), reconnaître le caractère capital à préserver des entités naturelles, et faire émerger de nouvelles façons de créer de nouveaux revenus **sur la base d'un nouveau dialogue social sur la relation de l'entreprise et de ses aménités.**

La comptabilité en triple capital considère que pour atteindre la soutenabilité de l'économie, il convient de maintenir l'intégralité du capital, c'est-à-dire tous les capitaux

indépendamment, et de ne dépenser que le profit qui en résulte. **Les capitaux ne sont donc ici pas substituables.** La Comptabilité Adaptée au Renouvellement de l'Environnement (CARE) conçue par J.Richard (2012) à l'Université Paris Dauphine, propose des modalités opérationnelles permettant d'assurer cette conservation : la mise en application du principe d'amortissement à l'ensemble des actifs, qu'ils soient financiers, naturels, ou humains². Il s'agit alors de créer 3 lignes d'amortissement dans le compte de résultat correspondant aux capitaux financiers, naturels renouvelables et capitaux humains.



² Rappelons qu'historiquement, le problème comptable des entrepreneurs n'était pas de mesurer la valeur de revente de leur firme, mais d'assurer le maintien de leurs actifs et la croissance de leur capital par leurs propres moyens. Aussi, les entrepreneurs développèrent, au cours de la seconde partie du 19ème siècle, une théorie de la comptabilité autour de deux grands principes : l'évaluation des actifs au coût historique (coûts d'achat et de production) et la dépréciation systématique de ces actifs. Ce n'est que dans les années 70 que les intérêts des investisseurs sont davantage pris en compte en restaurant des principes en contradiction avec la comptabilité en coût historique. Le principe de réalisation qui veut que les profits ne puissent être reconnus que s'ils sont associés à de réelles ventes d'actifs est aboli. Il devient alors obligatoire de prendre en compte les profits potentiels découlant de la hausse du cours en bourse d'actions détenues par une firme, afin de mieux représenter sa « juste valeur » sur le marché. La dépréciation systématique de tous les actifs investis à long terme disparaît ; les investisseurs bénéficiant de la libéralisation de l'amortissement systématique et l'anticipation des profits potentiels grâce à l'actualisation. « L'ensemble des décisions de gestion s'effectuent sous la contrainte du maintien du capital », Jacques Ricard, La nature n'a pas de prix...Mais sa maintenance a un coût, C.E.R.A.S | « Revue Projet »2013/1 N° 332 | pages 81 à 87.



BLOC 2

ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES

VARIABLES :

Servicialisation de l'industrie
Modèles d'affaires

➔ **Logistique et
Supply Chain**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

LOGISTIQUE ET SUPPLY CHAIN

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

La région Hauts-de-France est historiquement un espace de passage et d'échanges, dans lequel sont venus s'implanter nombre d'industriels, souhaitant bénéficier de la proximité de grands centres de consommation, de la présence de voies de communication, et de l'accessibilité offerte par les réseaux pour faire venir des matières premières et repartir des produits transformés ou des déchets. De par son positionnement géographique, la région Hauts-de-France occupe ainsi une position de hub « logistique » : elle conjugue un espace littoral branché sur un des plus importants couloirs maritimes du monde, des corridors terrestres de première importance à l'échelle européenne qui relie l'Europe du Nord à l'Europe du Sud, et permet de rapprocher la France du Royaume-Uni grâce au tunnel sous la Manche. Elle figure parmi les zones où les flux d'échanges de marchandises sont les plus intenses en Europe.

Cette logistique au sens des flux de transport - par ailleurs traitée en partie dans la fiche « infrastructures » - ne repré-

sente toutefois qu'un pan de la « Supply Chain » (ou chaîne logistique). Apparue dans les années 60, la Supply Chain englobe l'ensemble des étapes nécessaires à l'acheminement, à la production et la distribution d'un bien ou d'un service, soit l'ensemble des opérations depuis la commande jusqu'à la livraison. Elle prend en compte les flux physiques (matériaux, matières premières, infrastructures d'entreposage...) mais également les flux d'informations, les flux financiers..., et intègre l'ensemble des fournisseurs et entreprises intervenant dans la chaîne.

Les Supply Chains sont devenues très complexes en raison de l'internationalisation, de l'augmentation de certains types de flux et de l'évolution des modes de production et de consommation mondiaux. Elles sont toutefois devenues stratégiques pour les entreprises afin de leur permettre d'orchestrer efficacement leurs réseaux de partenaires et de fournisseurs, mais aussi d'anticiper les besoins, et de mieux maîtriser les risques, les délais, les coûts, la qualité. La Supply Chain est un outil de pilotage à part entière de l'entreprise, dont la réussite ne dépend plus uniquement de la qualité des biens et services vendus, mais de la capacité à rendre accessible ses produits au bon moment, au bon endroit, et au meilleur prix.

UN POSITIONNEMENT DE HUB LOGISTIQUE AFFIRMÉ DANS LE SCHÉMA RÉGIONAL D'AMÉNAGEMENT DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET D'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES (SRADDET)

La région dispose d'atouts en termes d'infrastructures : réseau ferroviaire le plus dense après celui d'Ile-de-France, un littoral de 215 km, une plateforme industrialo-portuaire (le port de Dunkerque), le port de Boulogne-Calais, 1 381 km de voies navigables, 27 ports fluviaux, 2 aéroports internationaux. La future liaison Seine Nord Europe sera un axe majeur de circulation des marchandises qui permettra d'offrir de nouveaux débouchés aux productions des Hauts-de-France. La région enregistre toutefois des flux de transit et des flux infrarégionaux majoritairement routiers qui ont un impact environnemental important sur un territoire où pollution de l'air et congestion sont élevées.

Le SRADDET pose le choix régional d'une plus grande ouverture valorisant le positionnement géographique des Hauts-de-France qui va contribuer à soutenir le système productif et agricole régional. Toutefois, cette ouverture nécessite d'être organisée. Il s'agit de favoriser une mise en système des différents atouts au service d'une efficacité économique et d'une performance environnementale accrue, avec trois principaux objectifs : consolider la part modale du fluvial et du ferroviaire de 25 % dans le transport de marchandises à horizon 2030 puis la faire progresser à 30 % à 2050, optimiser l'implantation des activités logistiques (une concentration des plateformes logistiques et des implantations privilégiées aux abords des accès multimodaux -ferré, fluvial, routier-, faciliter le report modal...), favoriser des formes de logistique urbaine et de desserte du dernier km plus efficaces.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Parer les risques dans un monde globalisé et complexe

Longtemps réservée aux grandes et moyennes entreprises, la Supply Chain management se développe progressivement dans un nombre croissant d'organisation. Les difficultés d'approvisionnement rencontrées par de nombreux secteurs industriels au début de la crise sanitaire engendrée par la Covid-19 a mis en relief l'interdépendance mondiale des entreprises et la notion de risque inhérent à la rupture d'un maillon de la chaîne, pouvant impacter l'ensemble d'un système.

A titre d'exemple, l'industrie automobile souffre actuellement d'une pénurie de semi-conducteurs (puces). Au début de la crise sanitaire, « les constructeurs automobiles ont très largement baissé leurs commandes auprès de leurs équipementiers de premier rang qui ont eux-mêmes répercuté cette baisse sur leurs propres fournisseurs, parmi lesquels les fabricants de puces. Ces derniers, peu nombreux, se sont tournés vers d'autres clients. Quand l'industrie automobile s'est remise à passer commande à partir de l'été en raison d'une reprise plus forte que prévue, les méfaits du goulot d'étranglement, formé par le tout petit nombre d'acteurs en amont, se sont fait sentir. Les fabricants de puce avaient d'autres clients à fournir, notamment ceux dont l'activité avait explosé à l'heure du confinement mondialisé : équipement pour le télétravail, centres de traitement des données... (extrait Journal La Croix, février 2021). »

L'importance stratégique de la donnée, de sa collecte à son traitement

La Supply Chain s'appuie sur différents outils de gestion (ERP pour Enterprise Resource Planning ; CRM ou Customer Relationship Management, PLM pour Product Lifecycle Management ; GPAO pour Gestion de la Production Assistée par Ordinateur etc.), mais ce sont les possibilités offertes par le numérique et l'accélération des opportunités liées à la collecte et au traitement de la donnée qui semblent aujourd'hui être au cœur des enjeux pour parer les complexités des flux et mieux identifier les attentes et les besoins du marché.

L'été, les grands fabricants de boissons (Nestlé, Kronenbourg,...) anticipent leurs volumes en fonction de la météo. Mais si leur chaîne logistique manque de flexibilité, leurs produits atteindront leur point de distribution trop tardivement. Ces exemples mettent en avant les enjeux stratégiques des logisticiens : la complexité des flux, la gestion des sous-traitants, l'importance d'une donnée fiable, la

bonne communication entre partenaires... avec en filigrane l'importance de la collecte et de l'exploitation de la donnée dans la perspective d'optimiser les stocks, la production, les coûts, les délais, et ainsi renforcer une position face à la concurrence.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région des Hauts-de-France est au cœur de grands flux de marchandises en Europe. Elle compte des grands acteurs de la logistique (Logistique France, FM Logistic, ITM...), un pôle d'excellence régional (Euralogistics), le projet d'un parc logistique e-valley (projet de reconversion de l'ancienne base aérienne de Cambrai, dédié aux entrepôts, au e-commerce et au commerce hybride sur 320 hectares avec 550 000 m² d'entrepôts et 300 000 m² de réserves foncières).

La région compte également de nombreux secteurs industriels pour lesquels les questions logistiques et d'organisation des Supply Chains sont centrales :

- les entreprises de la fabrication de matériels de transports, très globalisées sur des modèles en flux tendus, travaillent de manière continue à l'amélioration des Supply Chains,
- la métallurgie, dont les chaînes de valeur sont très fragmentées et dépendantes des fournisseurs de matières premières, a enregistré en mars-avril 2020 un ralentissement de ses activités, voire un arrêt, en raison de difficultés d'approvisionnement,
- la fabrication de caoutchouc-plastiques, soumise à un sourcing international des donneurs d'ordre et à une instabilité et incertitudes sur les approvisionnements matières, à une pression continue sur les prix, doit aujourd'hui en Europe prendre en compte les évolutions environnementales et les attentes croissantes de réduction de l'impact écologique de ses productions,
- les fabricants de produits chimiques doivent faire face à d'importantes réglementations et à une pression forte en faveur d'une diminution des coûts de transports et d'une meilleure protection de l'environnement,
- l'industrie pharmaceutique, qui peut chercher à sécuriser ses approvisionnements.



LA CHAÎNE LOGISTIQUE : UN MAILLON CENTRAL POUR LES CONSTRUCTEURS AUTOMOBILES

La chaîne logistique de l'industrie automobile est complexe et peut faire intervenir un nombre important d'entités (équipementiers, fournisseurs de rang 1 ou de rang 2, sous-traitants, distributeurs...); néanmoins, la filière est généralement organisée autour des constructeurs.

Tant pour la gestion des approvisionnements que des produits à acheminer, la logistique est au cœur du travail des constructeurs dont les objectifs principaux sont la réduction des délais de production et la réduction des coûts. Ces derniers travaillent généralement étroitement avec des spécialistes de la logistique (souvent historiquement issus des constructeurs eux-mêmes). Renault vient d'ailleurs de poser les premières briques d'une nouvelle plateforme logistique de 25 000 m² à Lambres-lez-Douai (communauté d'agglomération du Douaisis). Celle-ci devrait permettre la création d'une centaine d'emplois. Réalisé par la firme Goodman, ce centre est situé à proximité de l'usine du constructeur et abritera les pièces destinées aux véhicules produits sur le site de Douai et notamment celles liées aux deux futurs modèles électriques qui seront assemblés sur place. L'établissement est situé au sein du parc d'activités Ermitage 2, à 15 kilomètres de l'autoroute A1, et proche de la plateforme multimodale et logistique de Dourges.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Sous l'influx du e-commerce, une des transformations majeures de la Supply Chain pour l'industrie concerne une intégration croissante des technologies numériques. Grâce aux solutions de l'Industrie 4.0 (objets connectés, IoT, collecte

et analyse des données etc.), les organisations peuvent placer le client au cœur de la Supply Chain en adaptant la production à ses besoins. La quasi-totalité de la chaîne de production peut être automatisée, ce qui pourra faciliter la traçabilité des flux. Dans ce cadre, l'utilisation des données est un enjeu majeur. La blockchain devrait prendre une place de plus en plus importante dans les années à venir, dans l'objectif de fiabiliser les données et d'assurer une traçabilité, en particulier dans des secteurs sensibles (Supply Chain de l'industrie pharmaceutique par exemple), ou très globalisés (automobile, aéronautique...).

QU'EST-CE QU'UNE BLOCKCHAIN ?

Selon une définition de Blockchain France, la blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle. [...] Une blockchain constitue une base de données qui contient l'historique de tous les échanges effectués entre ses utilisateurs depuis sa création. Cette base de données est sécurisée et distribuée : elle est partagée par ses différents utilisateurs, sans intermédiaire, ce qui permet à chacun de vérifier la validité de la chaîne. Il existe des blockchains publiques, ouvertes à tous, et des blockchains privées, dont l'accès et l'utilisation sont limitées à un certain nombre d'acteurs.

Parmi les autres inflexions de poids, celle de l'impact environnemental de la Supply Chain, en particulier les pollutions liées au transport de marchandises. Pour l'industrie, les enjeux liés à la préservation de l'environnement passent par la mise en place de stratégies visant à réduire les émissions de CO₂ mais aussi par la progression des stratégies de développement socialement vertueuses. La mise en place d'une *Green Supply Chain Management* ou Supply Chain durable peut constituer une anticipation des réglementations de demain, tout en véhiculant une image d'entreprise responsable auprès des clients et des consommateurs. Il y a toutefois un paradoxe sur lequel l'entreprise devra trouver un équilibre : réduire l'impact environnemental de la Supply Chain (trouver par exemple des acheminements de marchandises

moins énergivores mais peut-être moins rapides) tout en répondant le plus efficacement possible aux attentes des clients, qui veulent les produits le plus vite possible.

Enfin, la crise issue de la Covid-19 devrait amener à d'importantes transformations dans les modèles de la Supply Chain, de manière à la rendre plus résiliente - plus agile également - face aux crises à venir et éviter les ruptures des chaînes d'approvisionnements. Des relocalisations d'industries aux échelons national ou local peuvent être envisagées dans certains secteurs d'activités. *A minima*, la coordination des différents acteurs au sein des Supply Chains devrait être amenée à évoluer vers des modèles plus sécurisés, parfois plus éthiques (agro-alimentaire, textile...).

MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

VERS DES SUPPLY CHAINS PLUS AGILES, PLUS SÉCURISÉES, PLUS RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT

Les ruptures d'approvisionnement du premier confinement amènent à un besoin de sécurisation des productions pour l'industrie régionale. Appuyées par les ressources vives régionales (pôle d'excellence régional, soutien des pouvoirs publics...), des relocalisations sont observées dans certains secteurs sensibles et/ou très globalisés : chimie, pharmacie, métallurgie, fabrication de matériel de transport... On relève en parallèle une forte évolution dans les modèles d'approvisionnement et de production des entreprises, de sorte à réduire les dépendances et élargir le sourcing, en privilégiant le niveau local. Encouragés par une demande croissante des consommateurs, les critères du juste à temps ou de réduction des délais de livraison se relâchent au profit d'exigence de sobriété énergétique, amenant à des modes d'acheminement plus vertueux (fluvial...). L'intégration des technologies de l'industrie 4.0 permet en outre aux industries régionales de suivre plus aisément l'évolution des besoins des clients, de mieux anticiper les productions, et de communiquer plus efficacement avec le réseau de fournisseurs et de partenaires.

LA SUPPLY CHAIN DANS L'ANGLE MORT DES STRATÉGIES DES ENTREPRISES

Dans un contexte économique encore saccadé au niveau mondial, les industries régionales cherchent majoritairement à retrouver un niveau d'activité d'avant crise. De nombreuses entreprises naviguent à vue, sans développer de stratégie de développement à moyen terme. L'organisation de la Supply Chain n'est pas perçue comme un axe stratégique, alors que de nombreuses entreprises sont globalisées, dépendantes de ressources importées (énergie, matières...) dont les prix sont extrêmement volatiles, voire dépendantes d'un donneur d'ordre unique. Dans cette configuration organisée sous l'angle de la survie, les transformations de l'industrie sont peu captées, l'évolution des demandes des clients peu intégrée, les évolutions environnementales peu anticipées. Il en résulte un tissu d'industries peu résilient face aux crises à venir, en repli sur lui-même, et pourtant dépendant des autres. Face à des hausses des coûts intermédiaires, ou pour faire face à un événement imprévu, l'emploi devient une variable d'ajustement pour maintenir la compétitivité.

DES SUPPLY CHAINS PLUS RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT, FREINÉES PAR DES COÛTS DE PRODUCTION ÉLEVÉS

Les plans de relance français et européens renforcent la volonté de spécialisation des territoires sur des filières spécifiques dans une volonté de renforcer les chaînes de valeur. En région, les aides sont orientées vers des projets intégrant les piliers de la Troisième Révolution Industrielle. Certains secteurs industriels ré-apparaissent (filier vélo par exemple), ou se transforment (agro-alimentaire, textile, cosmétique...). Les Supply Chains de certaines filières sont retravaillées de sorte à les rendre socialement plus adaptées aux attentes des consommateurs, plus promptes à préserver l'environnement, et plus transparentes en matière de sourcing. Toutefois, les coûts de production augmentent sous l'influence de plusieurs facteurs : matières premières, relocalisation de chaînes de valeurs, introduction de technologies numériques, normes renforcées... La pression sur les coûts de production entraîne une faible valorisation des salaires. Le prix des biens et services, à la hausse, les rend également moins compétitifs sur le marché international.



BLOC 3

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES

VARIABLES :

→ **Sécurité industrielle**

Réglementations
Changement climatique

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

La sécurité industrielle vise à prévenir les risques inhérents à la production industrielle. Ces risques peuvent être de nature interne (les salariés, l'appareil de production) ou externe (les riverains, l'environnement).

Ainsi, selon l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) basé à Verneuil-en-Halatte (Oise), « la mise en œuvre de produits et/ou de procédés au sein d'une installation industrielle nécessite la réalisation par l'exploitant d'une étude de sécurité permettant de s'assurer de l'intégrité de son installation, de l'ensemble des personnes présentes au sein de son établissement, des riverains et de l'environnement naturel environnant ».

La réglementation spécifique liée à la sécurité industrielle permet à la fois de :

- soumettre certaines activités à autorisation administrative
- valider et contrôler les mesures de protection prises par l'entreprise
- protéger les zones environnantes par des normes s'intégrant dans les documents d'urbanisme locaux

La sécurité industrielle peut être considérée à court terme comme un coût pour l'entreprise car elle nécessite une organisation spécifique, des moyens humains et techniques dédiés. A moyen terme, il s'agit cependant de garantir le bon fonctionnement du site et les conditions de travail des salariés. Enfin, à plus long terme, la sécurité industrielle est nécessaire à l'acceptabilité des activités industrielles sur le territoire, que ce soit par les habitants et les collectivités locales.

Quand bien même l'ensemble des industries ne sont pas soumises à des normes strictes de sécurité industrielle et peuvent ne pas être polluantes, la sécurité industrielle peut être considérée comme un facteur d'évolution de l'industrie en général que ce soit en termes d'image, de confiance. Les indicateurs possibles :

- le poids de la réglementation à prendre en compte par les entreprises concernées (coûts financiers et organisationnels pour l'entreprise),
- le nombre de sites classés ou SEVESO dans la région,
- le nombre d'incidents produits/signalés/évités.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

La réglementation en matière de sécurité industrielle est née en 1982. Il s'agissait de ne plus voir se reproduire l'accident connu par la ville italienne de Seveso en 1976 (émission accidentelle de dioxine). On parle de directive européenne « SEVESO 1 ». Par la suite, cette réglementation a été renforcée par la directive dite SEVESO 2 (1996). La dernière directive dite « SEVESO 3 » a été adoptée en 2012.

Parallèlement, la catastrophe de l'usine AZF (Toulouse, 2001) a conduit à l'élaboration de la loi « Risques » du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Cette loi prévoit notamment la mise en place d'un outil de maîtrise de l'urbanisation aux abords de certaines installa-

tions industrielles à haut risque : le plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

Cette évolution de la législation va dans le sens d'un renforcement des mesures et d'une adaptation de la réglementation aux nouveaux process et risques industriels. Elle conduit nécessairement à augmenter le nombre de normes à respecter ainsi qu'à augmenter les délais de mise en œuvre des activités industrielles.



QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La demande d'information du public est une dynamique majeure concernant l'évolution de la sécurité industrielle et va être amenée à se renforcer. En effet, on peut penser que l'opinion publique, suite à différents accidents industriels, devient plus exigeante vis-à-vis des activités industrielles. En effet, les catastrophes industrielles en France (AZF à Toulouse en 2001, Lubrisol à Rouen en 2019 ou encore, en région, Nitrochimie à Billy-Berclau (62) en 2003) ont un impact négatif sur l'acceptabilité du risque lié aux activités industrielles types SEVESO.

Cette attention des habitants, des populations en général, peut même s'étendre à toutes activités industrielles même non dangereuses mais étant sources de nuisances (trafic poids lourds, poussières, bruits, odeurs...) et conduire à refuser le développement d'activités industrielles.

Les conclusions du rapport sénatorial suite à l'incendie de l'entreprise Lubrizol insistent sur ce point et préconisent des formes de communication, lors d'un incident, comme dans le long terme.

Dans ce cas, la densité de population, l'étalement urbain et la proximité entre zones d'habitat et zones industrielles peut amener à des conflits importants.

D'autre part, les évolutions technologiques viennent modifier le risque industriel et sa gestion. En effet, les technologies et notamment l'intelligence artificielle permettent de développer de nouveaux outils de contrôle plus fiables, plus économes et plus réactifs. A l'inverse, le risque industriel, dans des industries de plus en plus connectées, doit intégrer la cybersécurité. En effet, la transformation numérique de l'industrie nécessite un renforcement de la sécurité du système afin de ne pas subir de conséquences physiques, environnementales et/ou financières importantes.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

En Hauts-de-France, 163 sites SEVESO sont recensés (67 en seuil bas et 96 en seuil haut) soit 12 % des établissements au niveau national. La région est la troisième région française en nombre d'établissements classés SEVESO seuil haut (derrière Grand Est et Auvergne Rhône Alpes), (source Georisques - portail du ministère de la transition écologique et solidaire, 25/06/2020).

Les sites SEVESO sont répartis dans de nombreux territoires régionaux : Dunkerque, Amiens, ancien bassin minier, département de l'Oise.

La densité de population est élevée en région Hauts-de-France avec 189 habitants par km² ce qui augmente la fréquence des cas de proximité entre industries et zones d'habitation.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La demande de relocalisation d'activités industrielles afin de recréer des chaînes de valeur moins dépendantes de l'international tout comme la valorisation du « made in France » (notion de fierté) peuvent entraîner une meilleure acceptabilité de l'activité industrielle.

De la même manière, le développement technologique a un impact à la fois sur les risques et la gestion de ces risques. L'emploi de nouveaux procédés plus automatisés, la robotisation des usines et le développement de l'intelligence artificielle peuvent générer de nouveaux risques : pannes

en chaîne, dysfonctionnements graves tout en laissant un vide juridique quant à la responsabilité en cas d'incident. Ces technologies pourraient cependant permettre une meilleure sécurisation des sites et permettre de voir diminuer le nombre d'accidents.

A l'inverse, la survenance de nouveaux incidents industriels majeurs, la sensibilité à la qualité de l'environnement des ménages contribuera à voir adoptées des mesures plus contraignantes, voire restrictives vis-à-vis de toutes activités industrielles.

La réglementation actuelle venant principalement de directives européennes, si plusieurs pays venaient à sortir de l'Union Européenne, pourrait se développer une concurrence par le biais d'un moins disant en matière de sécurité industrielle. Cela pourrait faciliter des implantations dans ces pays.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

TRANSPARENCE ET MEILLEURE GESTION DES RISQUES, LE RETOUR EN GRÂCE DE L'INDUSTRIE

Grâce au recours à l'intelligence artificielle et à une implication des opérateurs (remontées d'informations), les incidents industriels sont moins nombreux. Les industriels s'engagent à plus de transparence et valorisent progressivement une « valeur ajoutée verte » et voient ainsi leur image s'améliorer. Les consommateurs voient positivement cette meilleure traçabilité des circuits de production. In fine, cela leur permet de rendre les métiers industriels plus attractifs.

RISQUES RAISONNABLES ET MAINTIEN DE SPÉCIALISATIONS INDUSTRIELLES DES TERRITOIRES

La réglementation en matière de sécurité industrielle se renforce progressivement rendant l'implantation ou le maintien d'entreprises dans les territoires historiquement industriels. Les incidents sont peu fréquents et maîtrisés. Ces activités restent localisées dans les parcs d'activités situés en périphérie des agglomérations régionales.

OUI À L'INDUSTRIE... MAIS PAS DANS MON TERRITOIRE

Les efforts de relocalisation d'industrie se heurtent à un refus de nombreux territoires d'accueillir ce type d'industries. De plus, suite à un ou plusieurs incidents industriels, la réglementation se renforce. Au nom du risque industriel et considérant que la région compte bien assez de sites dangereux, les habitants font part de leur mécontentement. Des recours sont intentés qui bloquent les développements ou implantations. Les élus locaux, alors que la fiscalité tirée de ces sites est en baisse, préfèrent attirer d'autres activités économiques. Certains industriels présents peuvent envisager de nouvelles implantations en Europe.



BLOC 3

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES

VARIABLES :

Sécurité industrielle

→ Réglementations

Changement climatique

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE RÉGLEMENTATIONS

La réglementation s'appliquant aux activités industrielles existe tout d'abord au niveau du site de production. Il s'agit de garantir que la production ne risque pas de créer d'incidents majeurs (voir fiche sécurité industrielle).

La réglementation s'applique également au niveau des produits distribués aux consommateurs afin de garantir la non mise en danger des consommateurs.

Les entreprises industrielles doivent donc prévoir d'intégrer ces évolutions réglementaires dans la conception de leurs produits. Cela a un coût et doit donc être prévu par les entreprises dans leur activité. On peut dire ainsi que

le volume de réglementation à prendre en compte par les entreprises concernées et les garanties scientifiques à apporter sont une variable qui impacte l'activité industrielle. On notera toutefois que ces garanties sont également nécessaires pour garder la confiance des consommateurs, voire sont également une limite à une concurrence déloyale qui ne serait pas soumise à la même réglementation.

L'application de normes volontaires, sous la forme de certifications, qu'elles soient françaises, européennes ou internationales (AFNOR, EN, ISO) peuvent rentrer également dans le champ d'analyse.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Le cadre réglementaire évolue dans le sens d'un renforcement des garanties destinées au consommateur et dans le sens d'une intégration au niveau européen. Elle vise également la préservation de l'environnement et la lutte contre le réchauffement climatique.

Depuis la mise en place de la directive européenne REACH, les entreprises doivent dorénavant enregistrer leurs substances afin d'en décrire les risques potentiels. Après diagnostic, soit les substances ne posent pas de risque ou le risque est maîtrisé et elles peuvent être utilisées, soit elles présentent certains risques et leur utilisation est encadrée, voire interdite.

Pour cela, la charge de la preuve de l'innocuité des produits chimiques couramment utilisés est inversée : c'est à l'industriel (et l'importateur) de démontrer l'innocuité de ces substances pour l'homme et la nature, par des études sur les risques sur la santé humaine et sur l'environnement, avant leur mise sur le marché ou leur utilisation.

A cette réglementation qui concerne toutes les industries productrices de biens à destination des consommateurs, s'ajoutent des réglementations sectorielles. Par exemple

dans le secteur de l'automobile, les normes européennes fixent les normes d'émissions de polluants et de GES qui ne peuvent être dépassées. Ces normes d'émissions de polluants sont renforcées très régulièrement (tous les 3 à 5 ans) depuis leur mise en œuvre en 1992.

Sous l'effet d'une forte préoccupation de l'opinion publique, soucieuse des effets néfastes de certaines matières, et d'études scientifiques qui révèlent les risques pour la santé de certains produits, on constate donc une hausse des réglementations devant être respectées par les industries et une responsabilisation accrue des entreprises dans les composants employés dans leurs produits.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La demande d'information du public sur la composition et l'innocuité des produits est une dynamique majeure qui influence l'adoption de nouvelles législations.

Cette demande va de pair avec une crainte de la dangerosité de certains produits pourtant destinés au grand public (cas du round'up de Monsanto-Bayer), de certaines matières utilisées avant d'être retirées (exemple : les phtalates) qui ont été révélées comme des agents cancérigènes ou des perturbateurs endocriniens.

La responsabilisation des entreprises dans les risques liés à ses produits expose les entreprises à des poursuites judiciaires si des consommateurs peuvent démontrer que l'utilisation de certains produits ont été dommageables pour leur santé.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La réglementation étant de portée nationale et/ou européenne, la situation réglementaire pour la région est identique à celle de la France ou comparable à celle d'autres pays européens.

Toutefois, le poids de certaines industries (chimie, plasturgie, agroalimentaire, automobile...), la présence de sites industriels majeurs et leur proximité avec des zones d'habitat amplifient la question en région.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Des études scientifiques viennent éclairer **de nouvelles préoccupations en matière de santé** liées à des composés utilisés par l'industrie. Par exemple sont maintenant étudiés les impacts de la combinaison sur la santé humaine de plusieurs molécules communément appelée « effet cocktail ». En effet, certaines substances peuvent s'avérer neutres consommées de manière séparées mais devenir plus dangereuses combinées avec d'autres quand bien même les doses ingérées seraient faibles. Ces études sont complexes et nécessitent un temps long afin d'aboutir. Les ajustements de la réglementation ne peuvent donc se faire en amont et sont nécessairement *a posteriori* : l'opinion publique peut donc voir un doute se développer sur certaines

molécules avant que toutes les conclusions scientifiques et réglementaires soient tirées. Il semble donc que ce doute entraîne un retrait des consommateurs.

La judiciarisation croissante des relations entre consommateurs et les entreprises pourrait s'accroître notamment par le développement des « class action ». Les class actions, désormais possibles dans plusieurs pays de l'UE et au niveau européen, permettent à un grand nombre de justiciables, le plus souvent des consommateurs, de regrouper leurs plaintes, portées contre une personne, une entreprise ou institution publique, s'ils estiment que leurs droits ont été violés et qu'ils ont subi un préjudice.

Continuité de l'intégration européenne ou retour des législations nationales ? Les évolutions réglementaires dépendent fortement des normes produites à l'échelle européenne. Le Brexit, le rejet de certaines normes européennes jugées peu adaptées ou technocratiques, peuvent freiner ce processus d'intégration européen.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

MIEUX RÉPONDRE AUX ATTENTES LÉGITIMES DES CONSOMMATEURS

Perçue de prime abord comme contraignante, l'exigence de l'opinion publique de décortiquer la composition des produits qu'elle consomme encourage les industriels à devancer les évolutions réglementaires et à en faire des arguments boostant leur compétitivité. Les grandes entreprises deviennent plus exigeantes avec leurs fournisseurs. Basée sur un système de normalisation lisible, les productions deviennent de plus en plus propres. La progression de la judiciarisation encourage les industriels à suivre en continu les attentes des consommateurs. De nouveaux métiers qualifiés se développent pour accompagner cette évolution (juridique, marketing, qualité).

SEGMENTATION DES TRAJECTOIRES DE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL

L'accumulation de réglementations toujours plus intégrées à l'échelle européenne complexifie l'activité des industries. Cela demande aux industriels de mener des travaux importants pour mettre de nouveaux produits sur le marché. Selon le secteur d'activités les industries peuvent s'adapter, mais dans certaines activités elles peuvent être amenées à disparaître.

LA RÉGLEMENTATION TUE L'EMPLOI

De nouvelles études scientifiques viennent informer de la toxicité de plusieurs molécules employées par l'industrie. Les consommateurs, réunis en « class actions », demandent réparation auprès des grands groupes industriels. Ces derniers voient alors leurs investissements futurs comprimés par les coûts d'indemnisation ou les provisions financières. Cela réduit la modernisation, les investissements et les emplois.



BLOC 3

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES

VARIABLES :

Sécurité industrielle
Réglementations

→ **Changement
climatique**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

CHANGEMENT CLIMATIQUE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

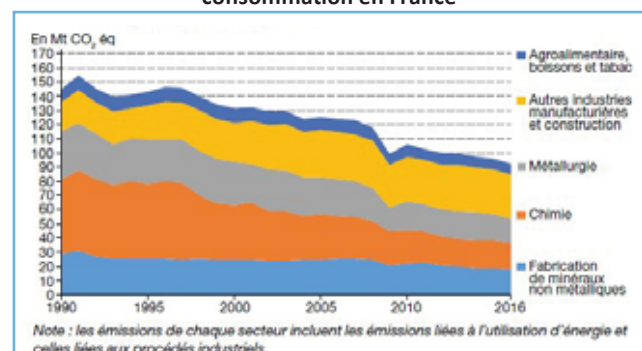
QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Le 5^{ème} rapport du Groupement intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) confirme que le réchauffement du système climatique est sans équivoque et que nombre des changements observés sont sans précédent depuis des décennies, voire des millénaires : réchauffement de l'atmosphère et des océans, diminution de la couverture neigeuse et recul des glaces, élévation du niveau des mers et augmentation des concentrations de gaz à effet de serre. Selon le rapport du GIEC, la température moyenne mondiale a augmenté de 0,85°C entre 1880 et 2012. Sur la période 1901-2010, le niveau de la mer a augmenté de 19 centimètres en moyenne. L'étendue moyenne annuelle de la banquise arctique a diminué au cours de la période 1979-2012 à une vitesse qui se situait très probablement entre 3,5 et 4,1 % par décennie. Ces changements posent la question de la viabilité des modèles de développement des pays industriels et de leurs généralisations à l'échelle mondiale, alors que les ressources sont limitées, et les effets désastreux pour la planète. Mais comment amorcer une transition écologique sans restreindre l'économie ? Si environnement et développement économique peuvent être pensés comme des thématiques antagonistes, d'autres courants plaident en faveur d'un développement durable, permettant de concilier les deux dimensions en repensant les modes de production et de consommation grâce aux avancées technologiques et aux actions collectives.

Le Commissariat Général du Développement Durable (CGDD) indique dans son rapport « Chiffres Clés 2019 » que les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'industrie manufacturière proviennent principalement de secteurs produisant des produits de base intensifs en dioxyde de carbone (CO₂), tels que la métallurgie, la chimie ou la fabrication de minéraux non métalliques. Toutefois, les émissions de l'industrie sont en forte baisse dans l'industrie, ce qui, selon le CGDD, est principalement imputable à l'amélioration des procédés et à des gains d'efficacité énergétique.

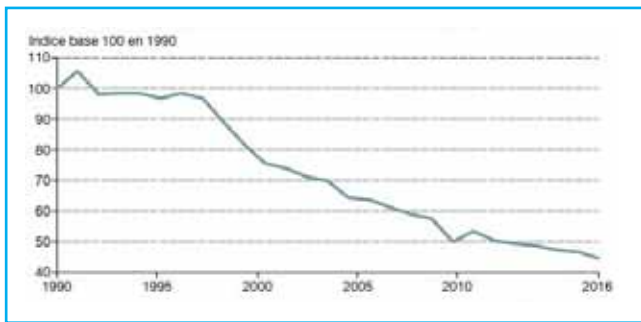
Toutefois, on relève une hausse des émissions en lien avec celles générées par la production et le transport de biens depuis des pays tiers, et non comptabilisées dans les émissions nationales. C'est pour mesurer le niveau d'émissions global qu'un indicateur de l'empreinte carbone est ainsi proposé pour mesurer le niveau d'émissions nationales. Le Ministère de la transition écologique et solidaire le définit ainsi : « Indicateur estimant la quantité de gaz à effet de serre émise pour satisfaire la consommation au sens large (biens, services, utilisation d'infrastructures) d'un individu, d'une population, d'un territoire ou d'une activité, en tenant compte des émissions liées aux importations et aux exportations quel que soit le lieu de production de ces biens et services (production intérieure ou importations) ». Le Haut Conseil pour le climat (HCC), dans son dernier rapport « Maîtriser l'empreinte carbone de la France », indique que l'empreinte carbone de la France restait relativement stable depuis 1995 en raison de la réduction des émissions sur le pays mais que le pays enregistrait un bond des émissions importées, lié à des achats de biens fabriqués à l'étranger. Pour réduire ces émissions importées, le Haut Conseil pour le climat suggère d'accompagner les entreprises afin de les aider à décarboner leurs chaînes d'approvisionnement, par exemple en optant pour des énergies et des matériaux moins polluants. Il suggère également la création d'un « score carbone » prenant en compte les émissions liées à la production des produits en vente qui permettrait d'orienter les consommateurs.

Figure 1 : Émissions de GES dans l'industrie manufacturière et la consommation en France



Source : AEE, 2018

Figure 2 : Intensité d'émissions des GES dans l'industrie manufacturière et la construction en France



Source : SDES d'après INSEE (valeur ajoutée) ; Citepa (émissions de GES), 2018

Publiée en 2015, la stratégie nationale bas carbone (feuille de route qui vise la transition énergétique et le respect des engagements de la France en matière de réduction des émissions de GES aux horizons 2030 et 2050) a élaboré des recommandations sectorielles. Pour le secteur industriel, la SNBC vise -24 % d'émissions via l'efficacité énergétique ainsi que le développement de l'économie circulaire (réutilisation, recyclage, récupération d'énergie), et en remplaçant les énergies fossiles par des énergies renouvelables.

La Programmation pluriannuelle de l'énergie souhaite conjuguer la baisse des consommations finales d'énergie (tout secteur) avec un recours accru aux énergies renouvelables.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

En octobre 2018, le GIEC a publié un [rapport spécial](#) sur les effets du réchauffement planétaire de 1,5°C. Il a été établi que pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C, des changements rapides, d'une portée considérable et sans précédent seraient nécessaires dans tous les aspects de la société. Le rapport, qui présente des avantages évidents pour les populations et les écosystèmes naturels, a montré que limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C au lieu de 2°C pouvait aller de pair avec une société plus durable et plus équitable. Cela nécessite des transitions « rapides et de grande envergure », dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'énergie, de l'industrie, du bâtiment, du transport et de l'urbanisme. Les émissions mondiales nettes CO₂ d'origine anthropique devraient être réduites d'environ 45 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici à 2030, et il faudrait atteindre un « bilan nul » des émissions aux alentours de 2050, ce qui signifie que les émissions restantes devraient être compensées en éliminant du CO₂ de l'atmosphère. Selon l'Accord de Paris sur le climat et le « Gap Report » des Nations unies, les émissions mondiales doivent chuter de 3 et 7 % par an d'ici à 2030 pour limiter respectivement le changement climatique en dessous de 2°C et de 1,5°C.

La période du confinement a été un moyen de visualiser les effets directs d'une réduction des émissions de CO₂ (dioxyde de carbone) et de NO₂ (dioxyde d'azote), lesquelles proviennent majoritairement de la combustion d'énergie fossile (chauffage, production d'électricité, transports...).



© Région Hauts-de-France

Quelques images marquantes ont pu être enregistrées, comme l'illustre la carte Satellite ci-après avec le recul du dioxyde d'azote en Chine :

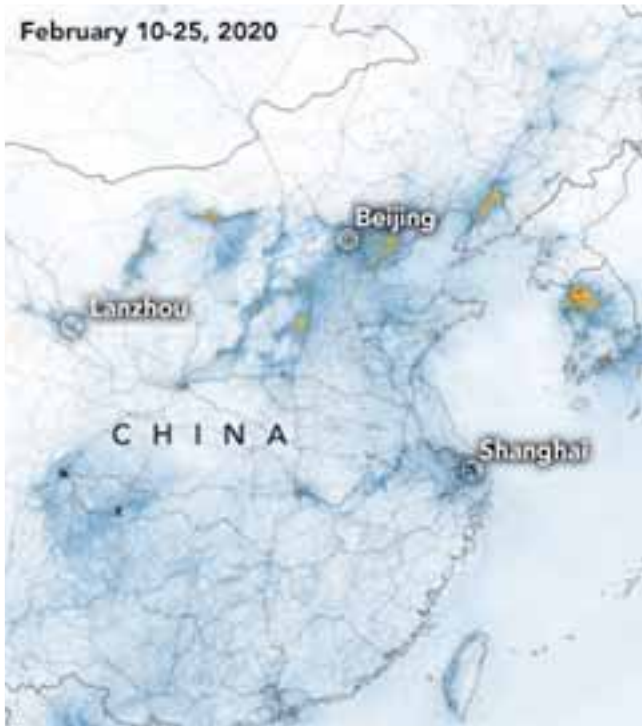
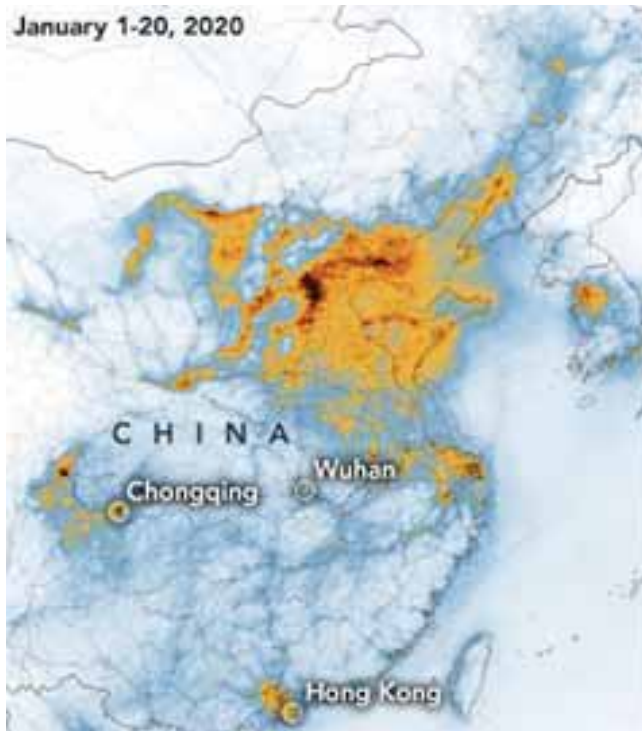
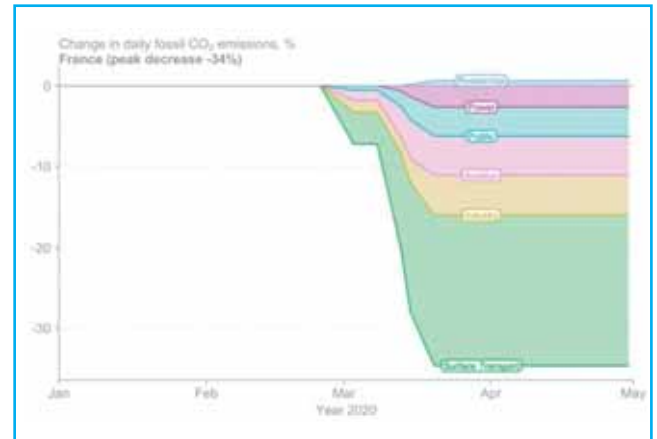


Illustration de la concentration atmosphérique en dioxyde d'azote en Chine
Crédits : NASA

Selon une étude de Nature Climate Change, relayé par Le Point en 2020, le confinement pourrait avoir entraîné une baisse de 4 % des émissions globales de CO₂ en 2020. Début avril 2020, le recul de l'activité mondiale a entraîné une baisse de 17 % des émissions quotidiennes mondiales – soit 17 millions de tonnes par jour – par rapport à la moyenne quotidienne de 2019. Néanmoins, les émissions quotidiennes totales auront été similaires à celles observées en 2006, soulignant la croissance rapide des émissions ces dernières années. Avec une part de 43 % dans la réduction globale, le trafic routier aura le plus contribué à la baisse

des émissions. Parmi les autres contributeurs de poids, on trouve le secteur de la production d'énergie et celui de l'industrie (avec notamment la fabrication de produits et matériaux tels que le ciment et l'acier).

En France, le confinement a entraîné une baisse des émissions quotidiennes de pointe estimée à 34 %, soit deux fois plus importante que la baisse mondiale de 17 %. Cette baisse provient principalement du secteur du transport routier.



Source : Le Quéré et al, Nature climate (2020) ; Global Carbon Project

Davantage de responsabilité environnementale est ainsi attendue de la part des industriels, dans le process de production comme pour les biens produits. Les prix de l'énergie incitent les industriels à l'économiser, comme à réduire leurs émissions de carbone, ce qui peut leur permettre d'optimiser leur rentabilité. La consommation énergétique pèse en effet de plus de plus lourd dans les bilans financiers.

On relève différents profils énergétiques d'industriels :

- les entreprises de production de produits semi-finis, situées sur l'amont de la chaîne industrielle (industrie dite lourde) : métallurgie (production d'acier, d'aluminium, etc.), papier-carton, chimie, verre... Ces produits ont vocation à être transformés dans le processus de production pour fabriquer des biens de consommation ;

- les fabricants de biens d'équipements industriels (machines-outils, séchoirs, fours...). Ces équipements sont utilisés pour produire d'autres biens ;

- l'industrie des biens de consommation (automobile, textile, produits agroalimentaires). Elle se situe en aval de la chaîne industrielle. Par exemple, le secteur de l'automobile génère un volume d'activité important pour la production des composants constitutifs : aluminium, acier, machines, pièces usinées, pièces plastiques...

C'est dans l'industrie des biens semi-finis que la part des achats d'énergie dans la valeur ajoutée pèse le plus et en particulier dans la chimie (où les achats énergétiques représentent plus de la moitié de la valeur ajoutée). L'industrie lourde consomme la majeure partie de l'énergie de l'industrie¹.

¹Source : Commission de Régulation de l'Énergie

Les actions possibles en faveur de la réduction énergétique et environnementale de l'industrie peuvent être de plusieurs ordres :

- **les actions visant à mieux maîtriser la consommation d'énergie.** Celles-ci concernent plus spécifiquement les utilités (production et distribution de l'énergie utiles à plusieurs lignes de production : air comprimé, froid industriel...), les procédés (systèmes de séchages, fours...), les conditionnements d'ambiance des locaux (températures, traitements des poussières...), les équipements électriques... Ces enjeux reflètent les objectifs de l'industrie du futur (ou industrie 4.0) ;

- **la mise en œuvre d'un management de l'énergie,** intégrant un référent énergie au sein d'un établissement, ou la mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME) pour organiser et maîtriser les impacts de l'entreprise sur l'environnement ;

- **l'innovation** : selon l'ADEME, 20 % de gains en efficacité énergétique sont possibles dans l'industrie, dont un quart de ces gains sont accessibles grâce au développement de nouvelles solutions et technologies. Les axes de recherche prioritaires pour l'ADEME sont la réduction des coûts des équipements performants, le développement de nouvelles méthodologies pour repenser les procédés, l'optimisation des modes de fonctionnement non continus (veille, sous-capacité, etc.), pour renforcer la flexibilité des installations industrielles ;

- **les travaux autour de la reconversion productive,** à l'image de l'industrie automobile, dont les biens produits sont eux-mêmes générateurs d'impacts environnementaux, et qui prépare la reconversion du tissu productif vers les véhicules du futur, et en premier lieu vers la voiture électrique, mais dont les technologies (stockage de l'énergie...) diffèrent des motorisations thermiques.

Parmi les leviers visant à encourager les actions de l'industrie en faveur de l'efficacité énergétique figure le corpus normatif, mais aussi l'ensemble des réglementations environnementales qui s'appliquent pour les différentes activités industrielles : selon leur nature, qui peut présenter des risques ou des inconvénients environnementaux ou humains, elles peuvent devoir se conformer aux procédures ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), et/ou se conformer également aux directives prévues autour de la gestion des déchets, de l'air et des odeurs, de l'eau et du bruit. Autre levier possible : le positionnement des investisseurs financiers, qui, au même titre que les donneurs d'ordre vis-à-vis des sous-traitants, peuvent exiger des engagements de la part des entreprises qu'ils acceptent de financer.

A noter que le Plan d'action pour la croissance et la transformation des entreprises a été promulgué au Journal Officiel du 22 mai 2019. Cette loi PACTE renforce le rôle de l'entreprise face aux enjeux sociétaux et environnementaux actuels. Elle vient s'ajouter aux nombreux dispositifs et politiques de maîtrise de l'énergie mis en place par le gouvernement depuis plusieurs années. Désormais, il convient pour toutes les entreprises d'adapter leur stratégie en prenant en compte les implications directes et indirectes de leurs activités sur l'environnement. Par ailleurs, le plan de

relance du Gouvernement en faveur de l'économie suite à la crise sanitaire liée à la Covid-19 réaffirme la transition écologique comme un objectif stratégique. Il prône la réduction des émissions de gaz à effet de serre par des mesures permettant la relocalisation d'activités de production critique pour tendre vers davantage de proximité avec le consommateur, le développement de nouvelles technologies, la formation des professionnels...

Il est possible pour l'industrie française de tirer profit de ces réglementations pour se démarquer dans un marché globalisé. Si les industriels peuvent craindre d'une part le coût des investissements nécessaires pour répondre aux normes, d'autre part les évolutions rapides des réglementations, ils peuvent aussi en faire des leviers de différenciation « *made in France* ». Cela peut se traduire par la fabrication de pièces ou de biens respectueux de l'environnement, voire la consolidation de leurs parts de marché (par exemple, certains constructeurs automobiles allemands ont des cahiers des charges très précis sur l'emploi de liants inorganiques, et le positionnement de leurs fournisseurs sur des logiques environnementales strictes est un pré-requis obligatoire).

Enfin, au-delà même de la production, la transition écologique des industries peut également passer par le soutien à une économie de proximité (approvisionnements en local par exemple), qui prend aussi en compte les questions d'aménagement (implantation à proximité de viviers de main d'œuvre pour plus de cohésion sociale, réemploi des friches industrielles, proximité d'infrastructure de transports moins émettrices (voie fluviale...) : France Stratégie, dans l'une de ses notes « Les solidarités entre territoires : un levier pour la transition écologique » met en avant le rôle majeur des collectivités territoriales. Celles-ci ont selon cette note, une responsabilité directe sur 15 % des émissions de gaz à effet de serre à travers leurs prérogatives (gestion des déchets, transports...) et leur patrimoine (bâtiments...). Elles peuvent intervenir de manière pertinente en croisant les enjeux de la transition environnementale aux problématiques des territoires. Les caractéristiques des différents territoires, leurs contraintes, leurs atouts, peuvent être complémentaires et donner lieu à des potentiels de coopération territoriale.

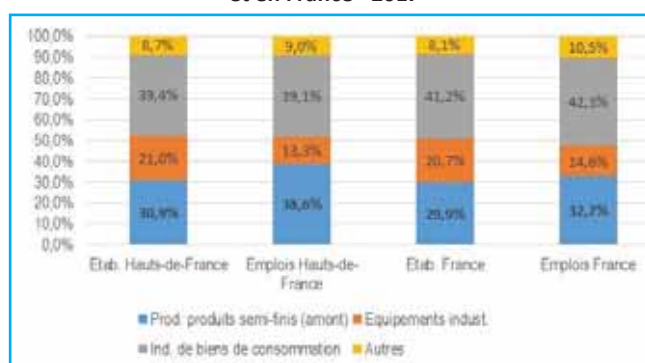
QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région Hauts-de-France est une des régions françaises les plus exposées aux effets du changement climatique. La température a augmenté de 2°C entre 1955 et 2018, le nombre de jours de gel a diminué de 24 jours, la mer s'est élevée de 9,5 cm à Dunkerque depuis 1956. Afin de respecter les objectifs nationaux fixés par la loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV), il est visé, à l'échelle régionale de réduire de 30 % la consommation énergétique et de 40 % les émissions de GES à l'horizon 2031. L'atteinte de ces objectifs nécessite d'agir par des actions concrètes en faveur de la transition énergétique vers une société bas-carbone notamment dans les secteurs identifiés comme les plus consommateurs d'énergie et émetteurs de GES, à savoir : l'industrie, le résidentiel, le tertiaire et les déchets, les transports et l'agriculture.

A partir des travaux de l'économiste Jeremy RIFKIN, la Région s'est engagée à soutenir les projets de la Troisième Révolution Industrielle. Selon lui, les grands bonds industriels et les transformations économiques sont historiquement tous associés à l'apparition combinée ou à la « convergence » d'une nouvelle technologie de la communication et de nouveaux systèmes énergétiques. La Région cherche à s'engager concrètement dans la transition énergétique et économique en soutenant des opérations créatrices d'activité et d'emplois. Elles s'appuient sur cinq piliers dont certains peuvent directement concerner l'industrie (développer les énergies renouvelables, se doter de capacité de stockage de l'énergie, déployer l'internet de l'énergie via les *Smart Grids*... tout en prônant les modèles de l'économie circulaire et l'économie de la fonctionnalité).

Les Hauts-de-France restent une région émettrice : l'industrie régionale présente en effet un profil énergétique particulièrement consommateur d'énergie : 30,9 % des établissements industriels sont des industries dites « lourdes » (industries situées en amont de la chaîne de valeur) et englobent 38,6 % des emplois, contre 29,9 % des établissements en moyenne nationale pour 32,7 % des emplois (le faible écart du % d'établissements Région / France tenant à la taille - plus importante - des sites régionaux).

Figure 3 : Profil énergétique de l'industrie en région et en France - 2017



Source : ACOSS, 2017 – traitement Agence Hauts-de-France 2020-2040

Parmi les industries les plus fortement émettrices, on peut noter la sur-représentation régionale des établissements de la chimie, du caoutchouc-plastique, et de la métallurgie. Quelques exemples de démarches ou problématiques sectorielles :

- la chimie, via ses organisations professionnelles, est engagée au niveau mondial sur une démarche volontaire « *Responsible Care* » : il s'agit d'un engagement en faveur d'une meilleure gestion des produits chimiques tout au long de leur cycle de vie et la promotion de leur rôle dans l'amélioration de la qualité de vie et leur contribution au développement durable. La chimie est par ailleurs soumise au règlement *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals* (REACH) (système intégré unique d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des substances chimiques en tant que telles ou présentes dans les préparations ou dans les articles, qui couvre le contrôle de la fabrication, de l'importation, de la mise sur le marché et de l'utilisation des substances chimiques) ;

- la métallurgie présente des problématiques sur la pollution des sols (exemple des sables utilisés en fonderie), la valorisation des poussières de filtration métalliques, la quantification et la caractérisation des émissions canalisées de particules fines, le rejet de substances dangereuses pour l'eau...

- le secteur de la plasturgie et du caoutchouc doit prendre en compte les évolutions environnementales et les attentes croissantes de réduction de l'impact écologique de ses productions. En cette période de crise sanitaire, certains types d'entreprises ont été fortement sollicités pour répondre à des besoins en matière de sécurité sanitaire, alimentaire...



QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

L'accélération des catastrophes imputées au changement climatique devraient amener d'importantes évolutions réglementaires, européennes et françaises, nécessitant veille et anticipation.

La pandémie, et le confinement d'un tiers de la population mondiale qui s'est ensuivi sur le premier semestre 2020, se sont traduits par un recul net des émissions mondiales quotidiennes de carbone, mettant en évidence l'importance des mesures environnementales en faveur de la santé humaine (qualité de l'air, biodiversité...). Cette mise en relief peut potentiellement agir comme un catalyseur de la transition environnementale.

La pandémie, comme d'autres événements sanitaires (grippe aviaire...) ou climatiques, constituent aussi des événements qui remettent directement en cause les modèles classiques de créations de richesse économique, pouvant durablement impacter les économies mondiales.

Dans ce contexte, la transition écologique devient une nécessité qui incite nos États et nos systèmes de production à se transformer, et à réaliser des choix stratégiques et pertinents. La mobilisation de l'action collective et publique est centrale pour orienter les transformations des modes de

production et de consommation. De nombreux dispositifs, à différentes échelles (nationales, régionales...), peuvent être mobilisés : appels à projets démonstrateurs, plan d'accélération de la transition écologique des TPE et PME de l'ADEME, plan de relance... ; en région : stratégie régionale de développement (S3), dynamique collective Rev3...

L'innovation et la recherche sont les principaux vecteurs de cette transition. Pour l'industrie, les recherches en faveur de la préservation des ressources énergétiques et des ressources matière constituent des axes structurants.

Un point d'attention concerne l'introduction progressive des technologies numériques dans les process industriels, avec d'importantes émissions de GES générées par le stockage de données ou l'algorithme, même si certaines briques permettront au contraire à l'industrie de gagner en efficacité. C'est par exemple le cas de la fabrication additive, qui permet des économies sur les matières premières et les énergies mobilisées dans la production industrielle.

Les industries doivent aussi anticiper l'introduction progressive de garanties environnementales au-delà même des cadres réglementaires, via les cahiers des charges des donneurs d'ordre, ou les incitations d'investisseurs financiers (sociétés de gestion...).

D'un point de vue fiscal, de nombreuses réformes ont récemment cherché à renforcer le caractère incitatif de la fiscalité écologique : la contribution climat-énergie (CCE) dite taxe carbone, est l'une des taxes qui pourrait évoluer si la France veut atteindre ses objectifs de réduction des émissions de GES.



MICRO-SCÉNARIOS

Note préalable : les trois scénarios actent une poursuite et une accentuation des réglementations environnementales.

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE IMPOSE DES MESURES CONTRAIGNANTES ET PEU ANTICIPÉES PAR LES INDUSTRIELS

Confrontées à des réglementations environnementales qui évoluent et se durcissent rapidement, les industries régionales doivent investir pour respecter les normes imposées en matière de pollution, et doivent se doter parfois d'équipements coûteux. Peu réceptives, peu préparées, certaines d'entre elles ont des difficultés à les intégrer et passent à côté de marchés pour lesquels les donneurs d'ordres attendent des garanties en matière de respect environnemental. Dans l'entreprise, les actions mises en place en faveur de l'efficacité énergétique ont été réduites au strict minimum, la dépendance au prix de l'énergie s'accroît pour les plus consommatrices. Les salariés n'ont pas été formés à l'accompagnement de la transition environnementale. Dépassées, certaines entreprises disparaissent : les pertes sont les plus marquées pour les PME des industries dites lourdes, en particulier celles qui sont les plus dépendantes des secteurs acquéreurs (métallurgie, plasturgie, caoutchouc...).

LES INDUSTRIES S'ADAPTENT AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SANS EN TIRER DE RÉELS BÉNÉFICES

La crise sanitaire se traduit par un repli de l'activité économique induisant des mesures d'urgence, faisant passer en second plan la transition écologique ; la priorité des industriels consiste à relancer les commandes. Les entreprises régionales ont conscience des évolutions réglementaires en cours mais s'inquiètent aussi des coûts d'investissement qu'elles génèrent. Selon le type de production, les entreprises font des réglementations un leitmotiv pour promouvoir leur entreprise, voire les devancent. Les autres industries appliquent les règles au fil de l'eau sans en tirer profit, sans valorisation, mais s'impliquent davantage sur le pan de la réduction des coûts énergétiques en lien avec les fluctuations du prix de l'énergie. Certaines entreprises s'impliquent également dans des projets de recherche et d'innovation lorsque les secteurs sont confrontés à des attentes environnementales fortes. En région, le monde industriel se divise ainsi entre entreprises dont l'accès aux innovations et à la réduction de l'empreinte carbone est intrinsèque à leur pérennité, et celles qui s'adaptent poussivement.

MICRO-SCÉNARIOS SUITE

L'ANTICIPATION DES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE PERMET À L'INDUSTRIE DE SE RÉINVENTER

En réponse à la demande des consommateurs, des donneurs d'ordre et sous l'égide des accords internationaux, les industries s'impliquent fortement dans la transition environnementale. La reprise post-covid agit comme un catalyseur et l'ensemble des actions en faveur de la transition écologique et environnementale est perçu, grâce à une mobilisation collective des acteurs régionaux (institutionnels, collectivités, branches professionnelles...), comme un véritable facteur de compétitivité de l'industrie française et européenne. La biodiversité est prise en compte dans les bilans des entreprises, l'énergie fait l'objet d'une véritable stratégie pour ne pas être gaspillée. Des progrès technologiques majeurs permettent aux industries de limiter les émissions de GES (avec notamment le recours à l'hydrogène et d'autres technologies de stockages).

En région, les entreprises se sont mises en ordre de marche pour se préparer aux évolutions réglementaires, voire les ont devancées, incitées par les collectivités qui accompagnent et complètent les dispositifs nationaux d'aide à la transition :

- on relève un décloisonnement sectoriel pour nourrir le modèle de l'économie circulaire,
- des groupes de travail se mettent en place pour mieux alimenter les reconversions productives, dans une logique de filière,
- les projets de recherche et d'innovation foisonnent, certains projets décrochent des crédits européens,
- les emplois et l'activité se maintiennent, voire se développent sur de nouveaux segments,
- formés, les salariés sont force de propositions pour réduire encore les coûts énergétiques,
- dotés d'une image plus durable, certaines activités redeviennent attractives aux yeux des jeunes,
- le dynamisme de la région lui permet de développer une image propice à l'accroissement de l'activité industrielle (attractivité régionale, développement de l'export...).

ANNEXES

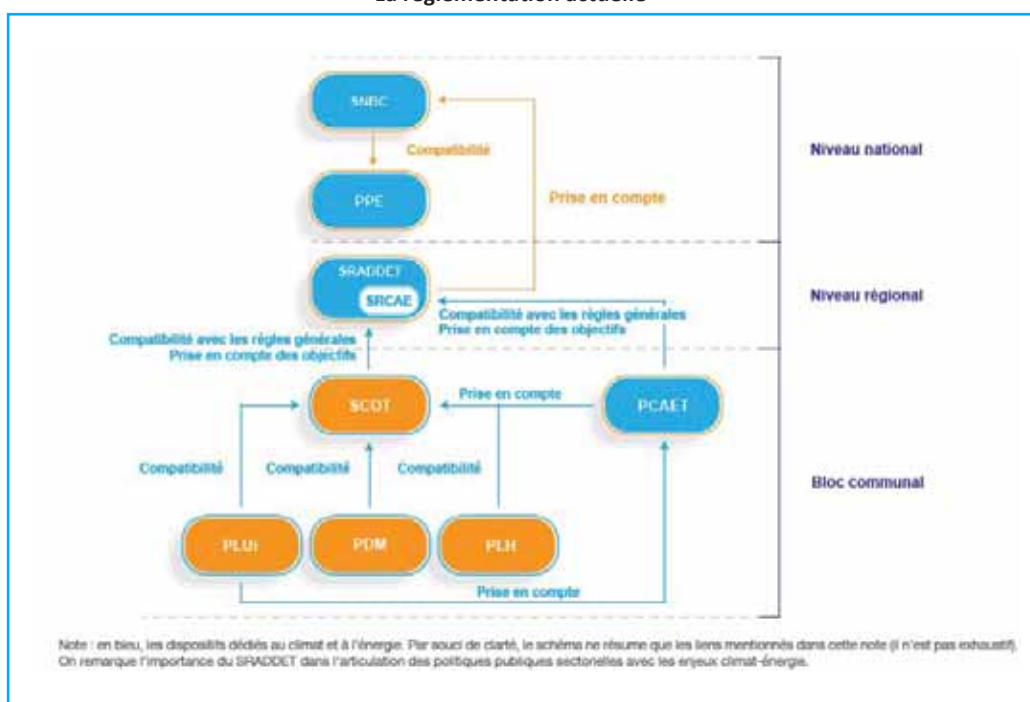
Annexe 1 : Les différents schémas de planification air-énergie (extrait de la note de France Stratégie, « Les solidarités entre territoires : un levier pour la transition écologique », août 2020)

L'Accord de Paris fixe les engagements internationaux de l'Union européenne.

Différentes directives et règlements européens (Paquet « Énergie propre » climat pour 2030) établissent la contribution de l'Union à cet accord international. Ils détaillent les objectifs européens et par pays en matière d'émissions de gaz à effet de serre, de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. La Stratégie nationale bas carbone (SNBC) décline pour la France les objectifs d'atténuation du réchauffement climatique. Elle fixe une limite d'émissions de gaz à effet de serre (GES) à court-moyen terme, avec des budgets carbone établis par période de cinq ans jusqu'à 2033. La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui fixe la stratégie nationale dans le domaine de l'énergie, doit quant à elle être compatible avec la SNBC.

La réalisation d'un Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est une obligation réglementaire pour chaque région. Il fixe des lignes directrices en matière de développement durable, d'aménagement du territoire, de gestion des déchets, de climat, de qualité de l'air et d'énergie, notamment. Le Plan climat air énergie territorial (PCAET), obligation réglementaire pour les intercommunalités de plus de 20 000 habitants, doit être compatible avec les règles générales du SRADDET (principes directeurs) et prendre en compte ses objectifs. Le PCAET doit aussi prendre en compte le Schéma de cohérence territoriale (SCOT). À compter du 1^{er} avril 2021, il devra être compatible avec le SCOT ou y être intégré. Le SCOT devient un document intégrateur des planifications locales en matière de déplacements, d'habitat et de climat. Il est un outil de planification territoriale à l'échelle d'une ou plusieurs communes articulant les politiques publiques dans le domaine de l'aménagement et du développement durable (aménagement commercial, environnement, habitat, mobilité).

La réglementation actuelle



Source : France Stratégie

ANNEXES SUITE

Annexe 2 : Les objectifs du SRADET des Hauts-de-France en faveur de la réduction de la consommation d'énergie finale et des émissions de GES

Afin de respecter les objectifs nationaux fixés par la loi Transition énergétique et la croissance verte, il est visé, à l'échelle régionale, de réduire de 30 % la consommation énergétique et de 40 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2031. L'atteinte de ces objectifs nécessite d'agir par des actions concrètes en faveur de la transition énergétique vers une société bas-carbone notamment dans les secteurs identifiés comme les plus consommateurs d'énergie et émetteurs de GES, à savoir : l'industrie, le résidentiel, le tertiaire et les déchets, les transports et l'agriculture.

La région Hauts-de-France est l'une des régions les plus consommatrices d'énergie (30 % au-dessus de la moyenne nationale) en partie en raison du poids de l'industrie dans son tissu économique. L'industrie représente 41 % de la consommation d'énergie finale dont 17 % pour la sidérurgie, soit une consommation de l'industrie hors sidérurgie de 49,4 TWH en 2015 et de 35,6 TWH par la sidérurgie.

Les émissions de GES en région sont estimées en 2015 à 58,4 tonnes équivalent CO2 soit environ 9,7 Teq CO2/habitant. Le secteur le plus émetteur est l'industrie (36 % des émissions soit 21,27 MtéqCO2), compte tenu du poids des industries intensives en énergie, dont la sidérurgie, l'agroalimentaire, la chimie et la pharmacie.

Adopté en 2020, le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires des Hauts-de-France a émis différentes règles à destination des documents d'urbanisme et de planification locaux afin d'encourager la transition énergétique : mise en place d'objectifs chiffrés et par secteur d'activité dans les politiques d'aménagement, développement des énergies renouvelables, stratégie de prévention et de gestion des déchets, dynamique en faveur de l'économie circulaire dans les territoires...

Les objectifs du SRADET concernant la réduction de la consommation d'énergie finale et d'émissions de GES dans le secteur de l'industrie sont résumés dans le tableau suivant :

Année	2012	2021	2026	2031	2050
Réduction de la consommation d'énergie en GWh/an	86 438	-12%	-18%	-23%	-41%
Réduction des émissions de GES en KteqCO2/an	24 800	-22%	-32%	-41%	-65%

Source SRADET – Hauts-de-France

Les principaux leviers de réduction reposent sur l'efficacité énergétique dans les modes de production et l'économie circulaire.



BLOC 4

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

VARIABLES :

→ **Capital humain**

Attractivité régionale
Infrastructures
Environnement institutionnel,
économique, gouvernance locale
Recherche et développement

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

CAPITAL HUMAIN

Aujourd'hui, les facteurs d'attractivité ne se centrent plus uniquement sur la disponibilité de matières premières ou la qualité du réseau de transport, mais également sur la capacité des territoires à traiter les informations ou à produire de la connaissance commune grâce à la technologie de la communication et à la coopération, à l'image des villes intelligentes (qui utilisent les technologies de l'information et de la communication pour améliorer la qualité des services urbains ou réduire leurs coûts).

L'infrastructure des territoires est importante ; **l'enquête baromètre menée dans les Hauts-de-France en 2019** montre que le Très Haut Débit arrive en tête des arguments en faveur du développement de l'entreprise ; item choisi par 48 % des sondés dans le secteur industriel. Mais la formation est également un levier de développement, la présence de centres de formation professionnelle étant cités, dans cette enquête, pour 37 % comme un point fort, contre 31 % pour tous les secteurs confondus.

Aussi, la création de la richesse ne peut être lue uniquement à travers l'échange marchand monétarisé des biens et services¹. Cette capacité des territoires à traiter les informations et produire de la connaissance commune (coopération) s'appuiera sur un déterminant de croissance : le capital humain. Complémentaire aux capitaux physique et financier, le capital humain est défini par l'OCDE comme « *la connaissance, la capacité, les compétences et attributs incorporés dans les individus qui facilitent la création de bien-être économique et social* ». Le capital humain est rattaché au facteur travail. Les contours de ce facteur se sont affinés avec Adam Smith qui considérait que la création de richesse était du fait des talents d'une société. Il aura fallu attendre Robert Solow pour donner un rôle plus prépondérant et un cadre mathématique à l'éducation et la qualité du travail dans la création de richesse.

Dans le passé, la transmission du savoir-faire et savoir-être s'opérait dans des sphères informelles davantage que dans les lieux classiques de production des savoirs comme l'école. Aujourd'hui, la certification est un élément probant

d'insertion et de qualité sur le marché du travail (théorie du signal). En plus de cela, l'étude baromètre montre que les entreprises du secteur industriel considèrent dans 47 % des cas que la flexibilité et l'adaptabilité sont les compétences les plus importantes à acquérir ou à renforcer pour faire face aux évolutions et aux transformations de l'emploi, contre 36 % pour l'ensemble des sondés. Les compétences en numérique arrivent en deuxième position (39 % pour les entreprises de l'industrie, contre 36 % pour l'ensemble des sondés). Plus encore, il s'avère que de nouvelles compétences expérientielles sont appelées, comme celles de remettre en question ses automatismes et se mettre dans une dynamique d'apprentissage. Ces capacités de transition sont des capacitations individuelles à conduire un changement pour son propre compte.

Enfin, l'enjeu du capital humain est également dynamique et endogène. L'absence de capital humain participe à la reproduction des inégalités. De fait, le niveau de croissance économique est impacté par les fragilités socioéconomiques freinant les mobilités sociales en raison de difficultés d'accès aux savoirs et à l'instruction. Or, la région Hauts-de-France est marquée par des difficultés socioéconomiques se traduisant par de faible niveau de qualification et de taux d'emploi de la population plus faibles qu'en France métropolitaine.

Les facteurs technologiques, économiques, législatifs et environnementaux devraient impacter la place et le rôle du capital humain dans le développement des systèmes productifs. La hausse de la robotisation et de l'automatisation, la digitalisation de l'économie viendront modifier la structure de la demande globale de travail, au profit des postes hautement qualifiés. En parallèle, les attentes des nouvelles générations d'équité et de soutenabilité de l'économie font émerger de nouvelles fonctions économiques amenant les industriels à modifier leur modèle d'affaires. Plusieurs éléments viennent réinterroger les mesures possibles de l'impact du capital humain dans la création de la richesse.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

La Région Hauts-de-France est composée de territoires avec un fort passé industriel basé sur les savoir-faire des ouvriers et la transmission par la didactique professionnelle (apprentissage par l'activité).

Les niveaux de formation de la population active (PA) se sont améliorés, tout comme le taux d'emploi et taux d'activité entre 2006 et 2016.

Notons une hausse significative du nombre d'actifs au lieu de travail (AELT) non diplômés entre 2006 et 2016, en dépit d'une perte de 102 000 ouvriers en 10 ans dans la région.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

On relève l'importance des critères de flexibilité, d'adaptabilité et de capacité de changement dans les recrutements dans l'industrie (cf. [enquête baromètre des entreprises réalisé](#) par l'Agence Hauts-de-France 2020-2040) dans un contexte d'évolution du droit travail.

L'autonomisation et la croissance des technologies numériques dans les sphères productives font baisser la demande d'emploi non qualifiée au profit des hauts potentiels ou hautes qualifications. Pour ces derniers, les difficultés de recrutement peuvent être levées par les technologies numériques (cobotique, intelligence artificielle). La numérisation de la sphère productive interroge également l'impact des interactions homme-machine et le seuil d'acceptabilité de ces technologies chez les opérateurs. Les technologies numériques viennent modifier le contenu des activités (et donc des emplois et qualifications) qu'il est nécessaire d'accompagner, au-delà de l'acquisition d'habiletés numériques. Ces éléments interviennent dans un contexte de fragilisation du modèle de solidarité nationale qui amenuise les ressources financières publiques. Face à un risque d'accentuation de la segmentation du marché de l'emploi, les enjeux sont moins dans la construction de nouveaux dispositifs que dans la limitation des risques de ruptures de dispositifs d'accompagnement à l'emploi déjà financés.

Enfin, cette décennie voit apparaître l'émergence des savoirs expérientiels dans le monde professionnel et issus d'activités en dehors des temps de travail (parcours de soin, parentalité, bénévolat, pratiques artistique et sportive...).

Elles apparaissent comme un soutien à l'efficacité d'une activité. Reste à reconnaître ces savoirs issus de l'expérience au sein des instances ayant pour charge de « stabiliser » les attentes en matière de besoin en compétences pour construire une valorisation monétaire de cette nouvelle forme de capital humain.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région observe une amélioration du niveau de formation et du taux d'emploi de la population en âge de travailler, même si l'écart à la moyenne française métropolitaine persiste. La région rattrape son retard à la moyenne nationale depuis 1999, mais pas pour toutes les catégories de population puisque l'écart se creuse chez les jeunes non scolarisés et non diplômés.

Toutefois, les publics pouvant rencontrer des freins sur le marché de l'emploi (jeunes, seniors, personnes non diplômées) sont davantage en emploi en 2016 qu'en 2006.

La reproduction des inégalités sociales est élevée en région, celle-ci se démarque par davantage de difficultés de la population à maîtriser les savoirs de base que ce soit chez les adultes (illettrisme) ou les jeunes (sortants du système scolaire sans diplôme).

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La modernisation du tissu productif laisse à penser que les emplois répétitifs et/ou les moins qualifiés seront amenés à disparaître (amenant la crainte d'un chômage technologique de masse). Les études menées dans les années 90 faisaient état d'une estimation de pertes d'emploi oscillant autour de 40 % à l'horizon de 20 ans.

Les dernières abaissent ce taux de perte à 10 à 15 % des emplois au même horizon. En France, 16 % des emplois seraient exposés à un risque élevé d'automatisation (avec une probabilité d'automatisation de l'emploi supérieure à 70 %). L'OCDE évalue à environ un tiers des emplois la proportion qui pourrait être concernée par des changements profonds du fait de l'automatisation de nombreuses tâches, sans pour autant qu'elles ne disparaissent. Rappelons que le Conseil d'orientation pour l'emploi (COE) appréhende ce

risque d'automatisation à partir de quatre critères : l'absence de flexibilité, l'absence de capacité d'adaptation du salarié (qui ne peut se cantonner qu'à la prescription des tâches), l'absence de capacité à résoudre des problèmes et l'absence d'interactions sociales (qui se manifeste par l'absence de contact ou uniquement un contact routinier avec le public et par un rythme de travail qui n'est pas imposé par un client ou le public, obligeant à une réponse immédiate).

La fragilisation du système social financé sur l'assiette d'assujettissement de la population active en baisse questionne les formes de travail qui existeront à terme. Les débats portant sur la généralisation d'un revenu minimum contributif sont nombreux mais ne valorisent pas clairement leur apport. Cette forme de relation contractuelle permet au bénéficiaire (sur le modèle de l'intermittence du spectacle) de développer des compétences pouvant être rattachées à des activités économiques locales à répondant à des attentes sociale ou écologique à l'image du **Territoire Apprenant Contributif** de la Plaine commune en Seine-Saint-Denis (93).



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LE CAPITAL HUMAIN AU CŒUR DE LA TRANSFORMATION DE L'INDUSTRIE

Les pouvoirs publics et les entreprises prennent conscience du déplacement sectoriel des gains de productivité permettant de dégager des marges pour la gestion des biens communs (environnement, santé, éducation...).

La numérisation de l'économie et l'impact de l'activité humaine sur la biosphère placent l'activité (et non plus l'emploi) au cœur du développement des territoires avec un environnement technico-social apprenant et résilient. L'agencement des dispositifs publics est plus souple, permettant une coordination locale fluide pour répondre aux besoins des habitants. L'économie répond à des demandes globales de sécurité, d'éducation, de mieux-être ou encore, de bien vieillir, et nous passons à une comptabilité nationale des externalités. Les démarches de Design d'expériences d'utilisateurs (Design UX) sont dorénavant généralisées. Les savoirs expérimentiels sont reconnus améliorant l'efficacité de l'action publique et modifiant la grille des classifications des activités, et par de là, le contenu des métiers et des formations. L'éducation est alors pensée en capacitation et agencée, pédagogiquement, en blocs de compétences assurant à l'ensemble de la population les moyens d'engager une transition écologique et sociale tant dans leur quotidien que dans les métiers exercés. L'approche est transdisciplinaire et transférable tant au niveau territorial que sectoriel afin de favoriser la transmission de l'innovation.

Dans cet esprit, la technologie est un support à l'action humaine et pas uniquement une substitution se traduisant par la perte des savoirs techniques chez les Hommes.

MICRO-SCÉNARIOS

UN MANQUE D'ANTICIPATION DANS L'ÉVOLUTION DE L'EMPLOI, PRÉJUDICIABLE AUX POPULATIONS LES PLUS FRAGILES

Les difficultés de recrutement récurrentes renforcent les acteurs publics et privés dans des politiques adéquationnistes dans la relation emploi-formation. L'adéquation entre l'offre et la demande d'emploi, dans une approche numéraire, occulte l'évolution du contenu des métiers d'une part, et l'adéquation des métiers aux souhaits des travailleurs. Les risques de ruptures de parcours de formation certifiantes augmentent, particulièrement chez les femmes et les jeunes pour qui l'environnement social n'est pas toujours pris en compte.

DES INÉGALITÉS ACCENTUÉES SUR LE MARCHÉ DE L'EMPLOI, LIÉES NOTAMMENT AU DÉCROCHAGE NUMÉRIQUE ?

Les nouveaux marchés économiques en lien avec les enjeux sociaux et environnementaux (sécurité des données et des personnes, pollution, santé, connectivité des objets, ville intelligente...) augmentent la demande de personnel hautement qualifié. Les personnes éloignées du marché de l'emploi sont doublement discriminées : absence de postes adaptés (exclusion de la vie économique) et exclusion sociale dans un monde hyper connecté, en partie lié à l'illectronisme.



BLOC 4

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

VARIABLES :

Capital humain

→ **Attractivité régionale**

Infrastructures
Environnement institutionnel, économique,
gouvernance locale
Recherche et développement

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

ATTRACTIVITÉ TERRITORIALE

A toutes les échelles du territoire, la notion d'attractivité est perçue comme un vecteur de la compétitivité et de l'insertion dans une économie ouverte et mondialisée. Il s'agit d'un sujet qui prend toute sa place dans les politiques locales et qui justifie les choix d'investissements et de stratégies à l'échelle d'une ville, d'une agglomération, d'une région, d'un pays... Les thématiques qui s'y rapportent sont nombreuses et souvent interconnectées : tourisme, culture, appareil de formation, environnement, compétitivité des entreprises, organisation des systèmes productifs locaux...

L'attractivité d'un territoire peut globalement être définie comme **sa capacité à attirer et à retenir des activités nouvelles et des facteurs de production, c'est-à-dire des entreprises et leurs emplois, mais aussi des populations et leurs revenus, qu'il s'agisse de résidents permanents ou de touristes¹.**

Deux types d'acteurs sont susceptibles d'être attirés par un territoire² :

- **les investisseurs** : les personnes physiques résidentes et les responsables ou équipes dirigeantes des organisations (entreprises, administrations, institutions du type association ou organisation non gouvernementale, etc.) qui investissent dans le territoire et y créent des emplois ;

- **les ménages et la population** : l'attraction d'un territoire sur les personnes physiques se traduit par une localisation résidentielle ou temporaire. Les analyses sur l'attractivité des territoires auprès de la population s'appuient très largement sur la notion d'économie de proximité, qui a été développée par différents économistes. L'hypothèse posée consiste à démontrer qu'une économie locale se développe aussi par la présence sur un territoire de personnes disposant de revenus qui ont été générés en dehors de ce territoire – par exemple, les résidents travaillant en dehors du territoire, les retraités, les touristes.

Les différentes approches de l'attractivité territoriale

L'attractivité d'un territoire peut se définir comme sa capacité, sur une période donnée, à attirer et retenir diverses activités économiques et facteurs de production mobiles (entreprises, événements professionnels, entrepreneurs, capitaux, etc.). La notion d'attractivité territoriale apparaît de plus en plus souvent dans les prises de positions des élus

locaux et de leurs services de développement pour expliciter et justifier des choix d'investissements et d'accueil d'activités nouvelles visant à accentuer le développement d'une ville ou d'une agglomération. De ce fait, toute politique d'attractivité consiste à attirer les investissements à la fois exogènes et endogènes sur un territoire donné, dans l'objectif d'accroître le niveau de l'activité économique³.

Il existe différentes méthodes de mesure de l'attractivité (cf. annexe), mais quelle que soit l'approche adoptée, une multitude de critères d'attractivité supposés renforcer l'attractivité d'un territoire peuvent être cités (liste non exhaustive) :

- un bon réseau, l'interconnexion (multimodalité) de dessertes (routes, canaux, voies ferrées, métro, axes piétons, cyclistes...),
- le réseau numérique (réseau filaire), et services connexes,
- la main d'œuvre du territoire (main-d'œuvre qualifiée, ouvrière...),
- la sécurité des biens et des personnes,
- la stabilité d'un bon climat social,
- l'exposition géographique, le climat,
- les faibles risques climatiques,
- la proximité de ressources naturelles accessibles et de sources d'énergie,
- les aménités territoriales (qualité de vie),
- la fiscalité, les aides publiques,
- la proximité de marchés de consommation,
- l'écosystème local (coopérations locales, gouvernance...),
- le foncier, le prix des terrains disponibles,
- la présence et l'accessibilité de nombreux services : sociaux, médicaux, culturels, administratifs,
- une densité importante d'établissements d'enseignement supérieur, de laboratoires de recherche...

D'autres critères affaiblissent en général l'attractivité d'un territoire :

- les coûts de la main-d'œuvre,
- l'insécurité,
- une géographie peu avantageuse, des risques climatiques élevés,
- l'existence d'un danger de crise ou de conflit, le manque de ressources (l'eau par exemple),
- une forte proportion de logements anciens ou insalubres,
- la dépendance des entreprises éloignées de leur centre de décision, situés à l'extérieur du territoire d'implantation...

¹ INSEE Pages de Profils, « Ressorts et enjeux de l'attractivité des territoires du Nord Pas de Calais »

² Hubert GERARDIN, « L'attractivité des territoires : un concept multidimensionnel »

³ Mémoire Institut numérique : « L'attractivité territoriale : fondements théoriques et indicateurs d'analyses »

Concernant l'industrie, ces facteurs de localisation peuvent être appréhendés selon deux axes distincts :

- les besoins de l'établissement : les stratégies de localisation des industries lourdes ou de première transformation sont sensiblement différentes de celles des industries de haute technologie. Les premières auront besoin d'espace, et intégreront dans leur stratégie la limitation des coûts de transports... Les secondes s'attacheront à se situer à proximité d'une main d'œuvre qualifiée, des centres de recherches universitaires... ;

- l'échelle de localisation d'un projet : les approches macro (cf. annexe) sont davantage adaptées aux grands espaces

économiques (par exemple, l'UE ou l'Amérique Latine) tandis que les approches méso ou micro relèvent davantage de choix de pays ou de territoire ; les travaux de Stafford (1974), montrent le rôle des échelles. Il livre les résultats d'une enquête où il est demandé aux entrepreneurs de classer l'importance des facteurs de localisation selon différentes échelles. Il apparaît qu'au niveau national, le marché, la productivité du travail et le niveau des salaires sont les déterminants dans le choix du pays. En revanche, les contacts directs, la connaissance personnelle des lieux, les équipements locaux interviennent davantage au niveau local⁴.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'héritage industriel du 19^{ème} siècle a laissé des marques sur les paysages en France. Jusqu'aux années 1960, l'industrie française reposait essentiellement sur des activités traditionnelles comme la sidérurgie, les cokeries, la métallurgie, les zingueries ou le textile. Une industrie lourde s'est développée, utilisatrice d'une importante main d'œuvre et localisée près des ressources énergétiques et minérales comme les bassins miniers du Nord-Pas-de-Calais (charbon), mais aussi là où existe une main d'œuvre abondante (ex : ouvrières du textile dans le Nord). Au 20^{ème} siècle se sont développées de nouvelles industries à l'image de l'aéronautique, chimie, électricité (charbon), nucléaire (eau refroidissement).

En région Hauts-de-France, l'industrie s'est surtout développée à partir des facteurs d'attractivité suivants⁵ :

- la proximité de grands centres de consommation et la présence de voies de communication,
- la proximité des matières premières (carrières, mines, briqueteries, lin, cimenteries) ou de matières nécessaires à la production (exemple : usine électrique de Long dans la Somme à partir des briques de tourbe),
- la proximité des débouchés ou bassins de consommation (corderies, chantiers navals, brasseries, conserveries, usines à gaz et usines électriques),
- la main d'œuvre disposant d'un savoir-faire (textile...),
- l'accessibilité offerte par les réseaux pour faire venir des matières premières et expédier des produits transformés ou des déchets (nucléaire ou encore sidérurgie) : exemple de la sidérurgie à Dunkerque qui tire profit de la façade maritime et des matières premières importées par bateau,
- le savoir-faire locaux importés par des réfugiés politiques : verre Murano / cuir...

⁴Source : <http://georepere.e-monsite.com/medias/files/chap..22.bis.facteurs.de.localisation.des.industries.pdf>

- les volontés politiques (exemple des manufactures : Beauvais (tapisserie), Abbeville (textile), Creil (porcelaine), Saint-Gobain (verre), Lille (salpêtre), tabac (Lille, Vervins), Dunkerque (verre), Maubeuge (armes)...),
- le foncier : espace suffisant / place disponible (dans les faubourgs par exemple ou les villages proches : blanchisseries (Boves, Amiens-quartier Saint-Maurice)),
- les contraintes liées aux nuisances et aux risques : dans les faubourgs, création des zones industrielles.

L'organisation spatiale de l'industrie est depuis le début de l'ère industrielle étroitement liée à la ville pour des raisons d'interpénétration des lieux de production et d'échange, pour un couplage de l'habitat et du travail. Les localisations, de différents types (concentrations usinières intra-urbaines, concentration usinière linéaire, par exemple accrochée à une vallée, un canal etc., des usines isolées en tissu urbain ou accolées aux villes...), relevaient généralement de trois types de choix (professeurs P. Bruyelle, B. Dezert, 1983) : « *des usines ou ateliers qui s'installent délibérément en ville auprès de la main d'œuvre, de la clientèle, des services [...], des usines qui recherchent des emplacements libres au plus près de la ville et sa main d'œuvre et qui sont ensuite rattrapées et englobées dans le tissu urbain, [...] ou l'industrie créatrice de ville, lorsque l'industrie créée en site vierge, induit de toutes pièces une ville ou un fragment de ville à ses côtés, à son service, élaborant des villes-usines très dépendantes.* »

Depuis plusieurs décennies, l'industrie est davantage dans une phase de désindustrialisation des villes, soit par défaillance ou délocalisation, soit par « exurbanisation » ou transferts de l'industrie en périphérie des villes (ZAC, zones industrielles...). Cette exurbanisation résulte de la vétusté des bâtiments, de règles d'urbanisme, de nuisances éventuelles (fumées, odeurs, sites à risques...), de raréfactions des terrains disponibles. Ce mouvement d'éloignement

⁵Le travail de recensement des facteurs d'implantation de l'industrie régionale a été réalisé par l'Inventaire général du patrimoine culturel de la Région Hauts-de-France

s'est traduit par des regroupements d'entreprises sur des sites aménagés, plus ou moins spécialisés, en zones ou parcs d'activités. Ces parcs d'activités sont très diversifiés notamment en raison de leur taille (quelques ha à plus de 1000 ha), de leur promoteur (privé ou public : commune, intercommunale, État, etc), de leur statut financier (zone franche ou non) et surtout de leur localisation et des firmes accueillies. Ainsi, si la majorité des parcs est située en périphérie des villes, il en existe aussi dans les tissus urbains

(souvent sur des sites réutilisés), en milieu rural ainsi que dans les grands ports fluviaux et maritimes (parcs "industrialo-portuaires"). Cette distanciation spatiale de l'industrie et de la ville induit certains avantages (rénovation des quartiers, extension d'entreprises, effets de synergies...) mais génère d'autres problématiques : périurbanisation, augmentation des navettes domicile / travail, pertes de fiscalité pour les communes centrales, friches industrielles...

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Très fortement concentrée par le passé sur quelques régions spécialisées (Hauts-de-France, Grand Est, Auvergne Rhône Alpes et Ile-de-France), l'industrie est répartie aujourd'hui en France de façon plus homogène, avec une façade ouest aujourd'hui bien dotée en industrie de pointe (Rennes, Nantes, Bordeaux...).

Les industries de haute technologie (informatique, électronique, télécommunications, aéronautique...), moins dépendantes des matières premières et de main d'œuvre abondante, se sont fortement développées près des métropoles, à proximité des grandes villes, des universités, de moyens de transports rapides (TGV, aéroports...), de services, de lieux de culture et de loisirs, de cadre de vie agréables... l'ensemble de ces critères pouvant contribuer à attirer et maintenir une main d'œuvre qualifiée. Les zones d'activités se sont diversifiées pour mieux répondre aux attentes des entreprises, avec l'objectif d'attirer des investisseurs : parcs scientifiques, parcs technologiques, parcs d'innovation...

La Région dispose de huit sites d'excellence, labellisés « parcs d'innovation Hauts-de-France ». Leur objectif consiste à dynamiser l'attractivité de la région et le travail de ces pôles d'excellence qui réunissent des activités de haute technologie et de services innovants.

[Parc d'Innovation Transalley](#), dans le Valenciennois, dédié aux transports et à la mobilité,

[Parc d'Innovation Amiénois](#), sur les thématiques de l'e-santé, des nouveaux usages numériques, du stockage et de l'autonomie énergétique,

[Parc d'Innovation Blanchemaille by Euratechnologies](#), à Roubaix (59), dédié au commerce digital,

[Parc d'Innovation Eurasanté](#), dans le domaine de la nutrition-santé,

[Parc d'Innovation Euralimentaire](#), spécialisé dans le domaine de la filière alimentaire (produits, logistique),

[Parc d'Innovation des Rives de la Haute Deûle \(Euratechnologies\)](#), basé à Lille, sur l'innovation numérique (internet des objets, réalité augmentée, smart city),









[Parc d'Innovation des Rives Créatives de l'Escaut \(Serre numérique\)](#), dans le Valenciennois, dédié à la filière images et l'expérience economy (réalité virtuelle, interactivité, serious game, création numérique, cinéma d'animation, jeu vidéo, design industriel),



[Parc d'Innovation Plaine Images](#), à Roubaix-Tourcoing, sur la thématique des industries créatives : audiovisuel, jeu, réalité augmentée et réalité virtuelle, design (serious game/e-learning, animation, marketing digital, événementiel...) et des technologies qui les complètent.

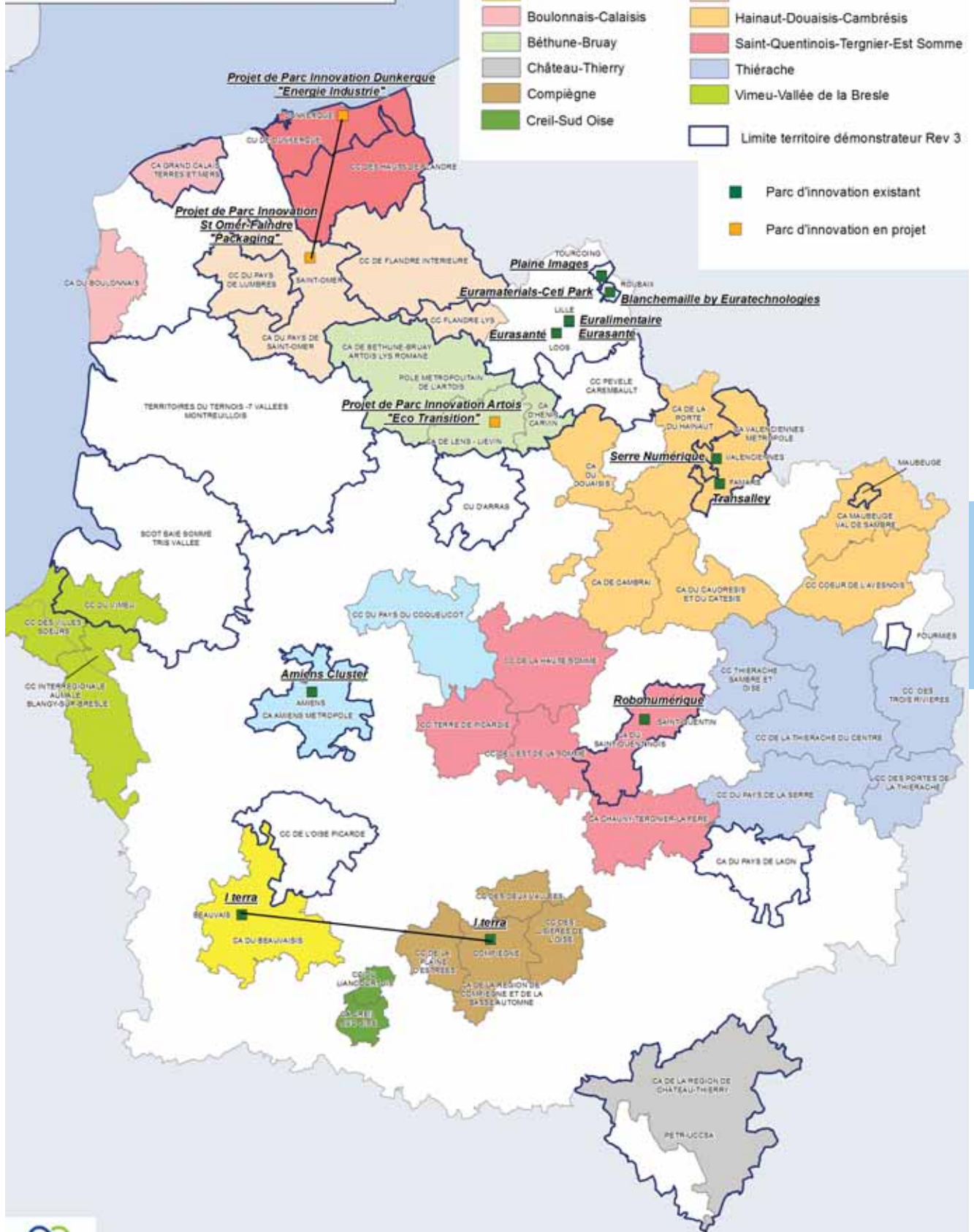
D'autres projets de parcs d'innovation sont à l'étude.

Les parcs d'innovation, les territoires démonstrateurs (Rev 3) et les territoires d'industrie en Hauts-de-France

Les 13 territoires d'industrie

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------------------|
|  | Amiens et Albert-Méault |  | Dunkerque |
|  | Beauvaisis |  | Flandre-Saint-Omer |
|  | Boulonnais-Calais |  | Hainaut-Douais-Cambrésis |
|  | Béthune-Bruay |  | Saint-Quentinois-Tergnier-Est Somme |
|  | Château-Thierry |  | Thiérache |
|  | Compiègne |  | Vimeu-Vallée de la Bresle |
|  | Creil-Sud Oise |  | Limite territoire démonstrateur Rev 3 |

-  Parc d'innovation existant
-  Parc d'innovation en projet



Réalisation : Agence Hauts-de-France 2020-2040
 Sources : IGN GeoFla, Région Hauts-de-France
 Carte n°1945-1 le 04/06/2020

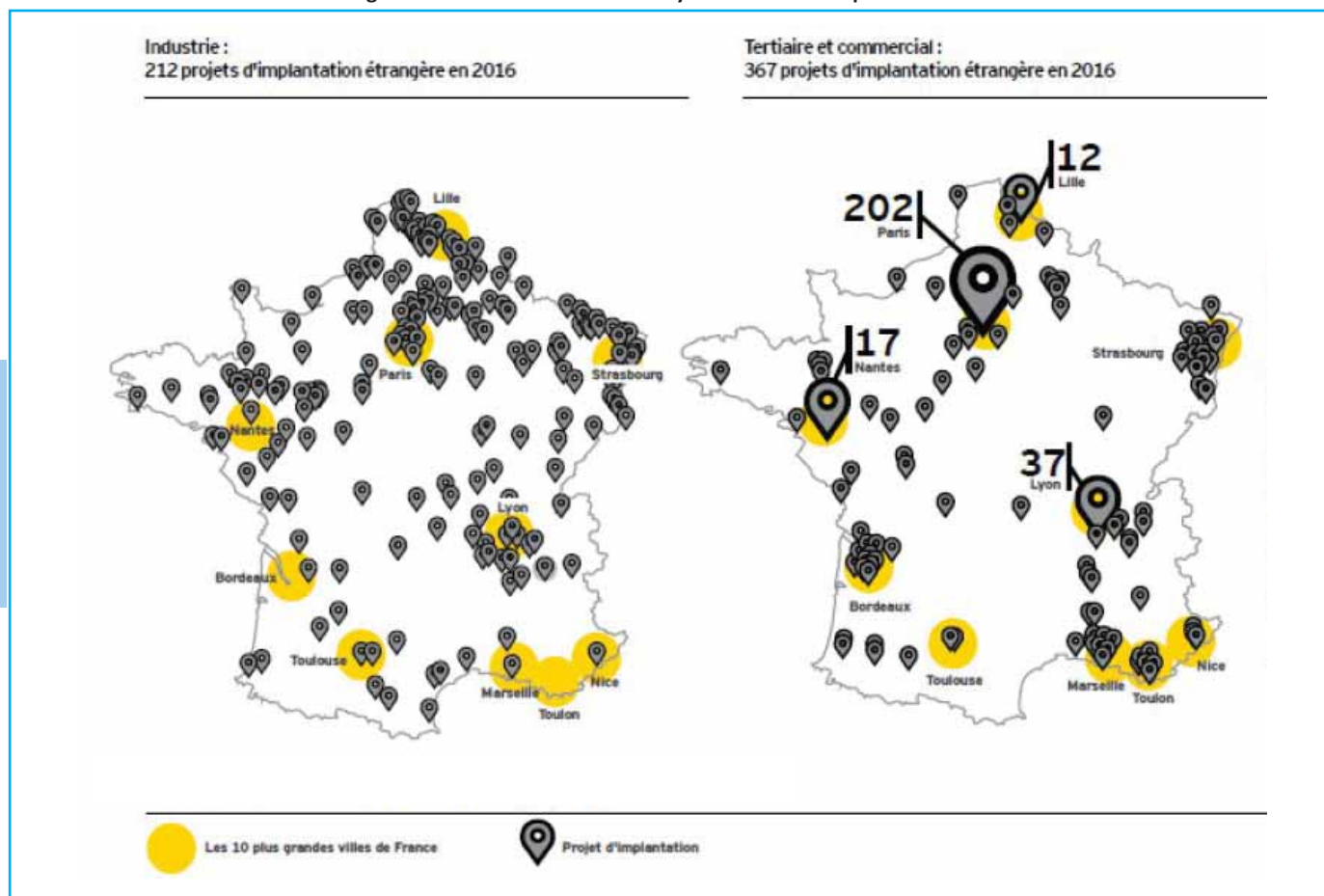


Les mutations de l'économie française et la tertiarisation de l'industrie ont entraîné l'apparition de technopoles, associant étroitement industries et services (Toulouse, Nancy-Brabois, Sophia Antipolis).

Mais les dynamiques de l'espace industriel français se jouent aussi à des échelles locales autres que les métropoles. D'après le baromètre de l'attractivité *Ernst and Young*, les projets d'implantation de l'industrie se répartissent spatialement beaucoup plus largement que les emplois du tertiaire (cf carte), avec une attractivité des villes moyennes ou des petits pôles, dont les surfaces foncières resteraient plus accessibles et la logistique (marchandises, hommes...) moins contraignante. L'observatoire Trendeo

évoque une possible complémentarité entre les métropoles et les villes moyennes spécialisées, parfois construites à partir d'activités industrielles aujourd'hui disparues ou transférées. Si cette attractivité des villes moyennes reste à confirmer à l'aune de la crise sanitaire, c'est dans le cadre d'une reconquête de territoires à l'identité industrielle que s'est mis en œuvre le dispositif « territoires d'industrie ». Ce dispositif est une démarche concertée État / Régions / Territoires / Industriels, visant à accélérer le développement des territoires à forte dimension industrielle et centrée sur les enjeux de recrutement et de formation, d'innovation, d'attractivité... Le dispositif est une réponse au souhait du gouvernement de renforcer l'accompagnement des projets locaux.

Figure 1 : Les villes associées au dynamisme et à la qualité de vie



Source : Baromètre de l'attractivité de la France EY, 2017

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Sur des approches globales (macro), certains organismes classent les pays ou les territoires en fonction d'indicateurs d'attractivité, par exemple en mesurant les investissements directs étrangers sur un territoire (exemple : les travaux de Business France ou le baromètre *Ernst and Young*).

Ces derniers, dans leurs dernières publications et pour la période précédant la crise sanitaire, indiquaient qu'en dépit d'un contexte économique et politique tendu en Europe (Brexit, essoufflement de la croissance européenne...), la France était fin 2019 pour la première fois à la première place du palmarès des pays européens les plus attractifs

avec 1 197 implantations et extensions projetées. Le pays se situait également au premier rang des destinations pour les investissements internationaux dans l'industrie. Si la crise amène à revoir les projets d'investissements, 65 % des projets ont été réalisés sur 2019 ou début 2020, tandis que 25 % sont reportés ou revisités, et 10 % annulés.

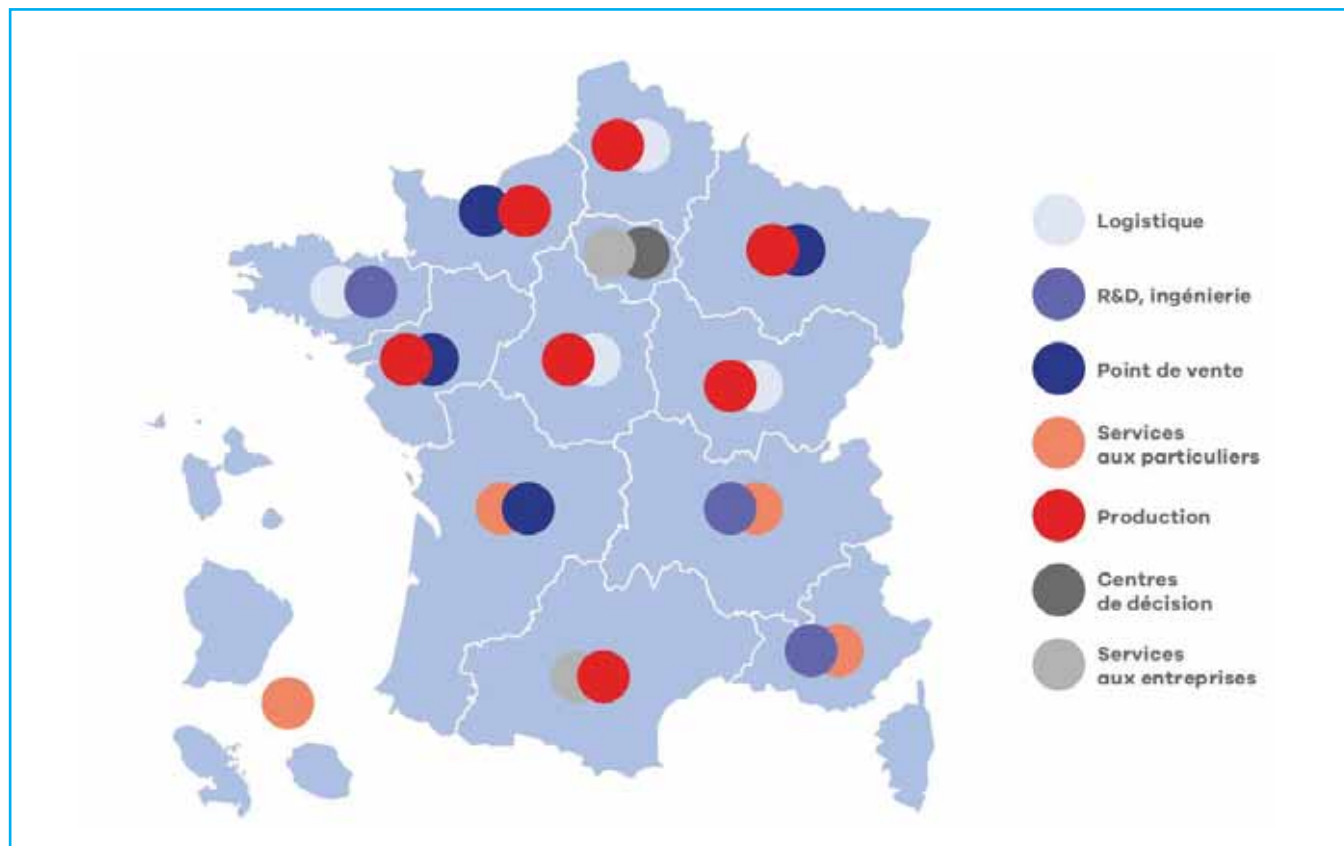
Tous secteurs confondus, les investissements se font principalement dans les villes de taille modeste. Bien que Paris attire une part conséquente des projets d'investissement sur la période 2014-2019 (19 % des projets), 41 % des investissements ont été réalisés dans des villes de moins de 20 000 habitants et 70 % dans des villes de moins de 200 000 habitants.

Le ratio d'attractivité régionale établi par Business France - qui correspond à la part des projets reçus par un terri-

toire rapportée à la part de cette région dans le PIB national français - , place la région des Hauts-de-France parmi celles bénéficiant d'un bon potentiel au même titre que les régions Bourgogne Franche-Comté, Occitanie, ou

Auvergne-Rhône- Alpes. Les projets d'investissements pour les activités de production apparaissent très spécifiques à la région, au même titre que la logistique, en relais des biens produits.

Figure 2 : Indice d'attractivité fonctionnelle par région en 2019



Source : Business France

Grille de lecture : au niveau de chaque région figurent les fonctions pour lesquelles elle bénéficie de la plus forte attractivité

D'autres analyses permettent d'approcher ou de mesurer l'attractivité régionale, à l'image de l'indice de positivité des territoires développé par l'Institut de l'Economie Positive. Les analyses⁶ permettent de cumuler un ensemble d'indicateurs répartis entre cinq dimensions : l'environnement (économie circulaire, qualité de l'air...), la dynamique (innovation, capacité d'autofinancement...), l'inclusion (emploi, sécurité, insertion des jeunes...), le cadre de vie (mobilité durable, accès aux soins...) et la gouvernance (démocratie locale...).

Cet indice est un outil intéressant pour identifier les atouts du territoire, l'économie positive pouvant servir à orienter les actions à mener et à identifier le positionnement des territoires dans une chaîne de valeur progressive vers une « meilleure positivité ». Les Hauts-de-France obtiennent un score global jugé moyen mais la région se distingue néanmoins par un dynamisme économique qui pourrait encore s'accroître via les politiques élaborées autour de domaines d'activités stratégiques (stratégie recherche-innovation),

différenciant positivement la région d'autres territoires européens, et pouvant accentuer l'attractivité pour la création d'entreprise et l'innovation. En lien avec le stockage de l'énergie, on peut citer l'exemple du site de la Française de mécanique à Douvrin, qui va accueillir l'usine GigaFactory, issue d'une collaboration entre PSA et le groupe Saft (filiale de Total), qui fabriquera à partir de 2023 des batteries pour véhicules électriques. A terme, 2 000 emplois directs pourraient être créés. L'arrivée de ce site permettra également une requalification d'une partie du site existant (15 hectares de bâtiments sans usage et 30 hectares de terrains).

Au vu de la perception des entreprises industrielles régionales, les facteurs de l'écosystème jugés les plus structurants pour l'activité économique ont été analysés par le baromètre des entreprises en région. Les items d'infrastructures, de dynamique économique et de cadre de vie les plus souvent relevés comme étant des points forts pour l'écosystème des industriels sont les suivants :

⁶ <http://www.institut-economiepositive.com/nos-offres/indices-de-positivite-nations-territoires-entreprises/>

INFRASTRUCTURES	DYNAMIQUE ÉCONOMIQUE	CADRE DE VIE
<ul style="list-style-type: none"> ● Très haut débit (48%)* ● Présence de centres de formations professionnels (37%) ● Infrastructures logistiques présentes (35%) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proximité d'un grand marché (63%) ● Proximité de sous-traitants (39%) ● Image entrepreneuriale de la région (37%) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Positionnement géographique (56%) ● Vie culturelle (46%) ● Cadre de vie pour les cadres / le personnel (39%)

Source : Baromètre régional des entreprises - Agence Hauts-de-France 2020-2040

* Clé de lecture : 48% des industriels interrogés ont estimé que le THD était un point fort pour l'écosystème et le développement de l'entreprise

De façon générale, la promotion de la région Hauts-de-France est assurée par Nord France Invest, agence financée par la Région et la Chambre de Commerce et d'Industrie Régionale. Sur les territoires, les agences de développement économique ou agences de promotion de destination, soutenues par les collectivités territoriales, ont pour rôle de développer les entreprises et l'économie de leur territoire d'intervention. Ces agences « d'attractivité » se sont développées en lien avec les différentes réformes territoriales de décentralisation, dont la dernière, via la loi NOTRe (7 août 2015), confie aux Régions une responsabilité socle en matière de compétences de développement économique (élaboration du schéma de développement économique), et un renforcement des compétences du bloc communal en matière économique, la compétence en matière d'aides à l'immobilier étant attribuée aux EPCI à fiscalité propre.

Parmi les outils de valorisation du territoire, à l'image du marketing international (*Choose France, Welcome to France, French Tech, French Fab...*), le marketing territorial, utilisé de façon accrue par les élus locaux, regroupe l'ensemble des techniques qui valorisent collectivement les atouts d'une zone géographique donnée afin d'en favoriser le développement économique. Parmi l'un des effets délégués, la concurrence entre collectivités ou territoires est souvent mise en avant, notamment parmi les espaces les

plus ruraux qui peinent à attirer ou capter des habitants et des entreprises.

Au-delà du développement économique, il s'agit aussi de mettre en avant la qualité de vie d'un territoire. Le SRADDET des Hauts-de-France met en avant que les perceptions de la qualité de vie dépendent, entre autres, de la présence d'aménités naturelles, de la lutte contre la pollution et ses effets sur la santé, de la présence de services de qualité pour la formation, la culture, les activités récréatives. À tel point que des indicateurs complémentaires au PIB se développent pour mesurer le développement non plus uniquement à l'aune de la croissance économique mais également du bien-être et de la santé sociale des populations. C'est l'objet de l'indicateur de développement humain (IDH-4), qui croise les dimensions "niveau de vie", "santé" et "éducation". Il présente ainsi une vision synthétique de l'aspect multidimensionnel du développement sur un territoire. L'IDH est de plus en plus utilisé par les collectivités territoriales, pour comprendre les enjeux de développement et adapter les politiques publiques, répondant ainsi au plus près aux besoins des territoires et de leurs habitants. La déclinaison régionale de l'IDH classe les Hauts-de-France au dernier rang des régions de France métropolitaine. Le calcul de l'IDH-4 à l'échelle communale fait néanmoins apparaître de fortes disparités sur un même territoire.



© Région Hauts-de-France

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Une économie régionale qui attire des investissements étrangers mais qui est sensible à la conjoncture

La crise de la Covid-19 a des impacts sur le niveau des investissements étrangers en France, et ceux-ci seront à l'avenir très fortement conditionnés aux mesures de soutien économique (plans de relance national, régional...). Certains territoires - très dépendants des investissements étrangers - peuvent être impactés par ce recul. La région est largement insérée dans l'internationalisation des échanges. Sa position en frange de deux villes-monde, Londres et Paris, et notamment les liens quotidiens entretenus avec l'Île-de-France, la place au cœur de ce système. L'économie régionale a ainsi profité de l'ouverture des frontières, elle attire des investissements étrangers, une grande part de son activité s'insère dans des flux d'import - export et elle compte de nombreux groupes internationaux. Toutefois, cette ouverture la rend également vulnérable aux évolutions de la conjoncture.

La crise Covid-19 a ainsi fragilisé les entreprises françaises, y compris sur des secteurs dits stratégiques (défense...). Si la plupart des Investissements directs étrangers (IDE) sont des opportunités, la volatilité des marchés financiers et le recul des valorisations de certaines sociétés les rendent vulnérables à d'éventuelles opérations. Pour s'en prémunir, le gouvernement a mis en place des procédures de contrôle renforcées des investissements étrangers.

Un potentiel regain des villes moyennes pour les activités de production

Plus qu'un débat urbain / rural, l'attractivité des villes moyennes et son lien à la production doit être réinterrogée en articulant l'approche économique à une approche sociétale. Au moment où la crise sanitaire s'installe dans la durée, et avec la mise en place du télétravail, de tiers lieux...

les actifs des grandes agglomérations pourraient aspirer à un cadre de vie moins urbain au profit de villes plus petites, mais plus « vivables », offrant une main d'œuvre qualifiée aux industries locales ou à celles souhaitant s'implanter. Les actions en faveur de la redynamisation des villes moyennes ou intermédiaires (programme national « Action cœur de ville ») et le plan régional « centres-villes centres-bourgs » ainsi que le programme du gouvernement « Petites villes de demain » pour les centres-bourg de l'espace rural peuvent être des catalyseurs de cette attractivité.

Des appuis des pouvoirs publics pour réindustrialiser tout en maîtrisant les ressources foncières

Si les questions liées au développement industriel ont longtemps concerné les coûts de production spécifiques à la France, elles se focalisent désormais de plus en plus sur le foncier et sa disponibilité, c'est-à-dire, la possibilité pour une industrie de démarrer dans un délai maîtrisé une activité tout en étant en règle vis-à-vis des normes réglementaires, environnementales ou urbanistiques. En effet, la baisse des impôts de production introduite par le plan de relance devrait redonner de la compétitivité à l'industrie française. Il reste toutefois à permettre les conditions d'une production de foncier maîtrisable à moyen terme tout en maintenant le respect des objectifs de transition énergétique et de respect de l'environnement.

La réponse française réside aujourd'hui dans l'appel à propositions « sites clés en main » qui entre actuellement dans une deuxième vague de labellisation (78 sites "clés en main" ont été dévoilés en juillet 2020). Cet appel à propositions a pour objectif d'identifier des sites industriels clés en main, propices à l'installation, dans des délais fiables et maîtrisés, de nouvelles activités industrielles. Il s'inscrit dans le cadre de la feuille de route du Gouvernement pour l'accélération des implantations industrielles et du programme Territoires d'industrie. Les sites industriels clés en main visent à anticiper au maximum les procédures et études environnementales afin de faciliter et accélérer l'installation de nouvelles implantations industrielles. En pratique, le présent appel cible des sites permettant la délivrance du permis de construire en moins de 5 mois et l'obtention d'une autorisation environnementale dans un délai de 9 à 10 mois.

15 sites « clés en main » sont concernés en région Hauts-de-France

- Grand port maritime de Dunkerque	- Novaparc	- Zone d'activités du Bis de Plaisance de Venette
- Pôle d'activité Haute-Picardie	- Actiparc	- Parc Henry Potez
- Parc du Plateau	- Aéroport de Picardie	- Parc d'activités Hordain Hainaut
- Parc des industries Artois Flandres	- Parc d'activités de la Vallée de l'Escaut 2	- Parc d'activités du Val de Calvigny – Iwuy Ouest
	- Parc d'activités du Pays des Géants	- La Marlière

Par ailleurs, la disponibilité de foncier peut se poser pour des investissements nécessitant l'implantation de grands sites. Les règles définies dans le SRADDET en région Hauts-de-France, adopté en 2020, indiquent que les territoires

doivent privilégier le renouvellement urbain à l'extension urbaine. Ceci peut-être une opportunité pour la reconquête de friches, la réhabilitation des tissus anciens, la reconstruction-démolition de certains espaces.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

UN REGAIN PRODUCTIF DES VILLES MOYENNES

Dans un contexte de rebond de croissance économique, la crise sanitaire de la covid-19 a donné un élan aux villes moyennes avec l'arrivée d'une population en recherche d'aménités : espace, cadre et qualité de vie, transports facilités... L'industrie régionale, de concert avec les acteurs publics et privés, se mobilise pour capter, attirer et retenir des salariés qu'elle souhaite toujours plus qualifiés. Les mobilités des salariés sont observées, afin de rendre les trajets soutenables au regard des évolutions des comportements de mobilités (télétravail, moindre utilisation de véhicule personnel, etc.). La loi d'orientation des mobilités « LOM » impose d'associer les employeurs aux choix qui seront faits à l'échelle de futurs bassins de mobilité. C'est une opportunité pour faciliter progressivement l'accès aux zones d'emplois, en développant les pratiques alternatives (covoiturage), en équipant les sites (bornes de recharge, parcs vélo) ou en positionnant des tiers lieux. Par ailleurs, la Région continue d'investir sur le long terme en agissant sur les économies bas carbone (accélération du programme REV 3). Elle met aussi en place un appui important pour sensibiliser et former aux nouvelles compétences et faire progresser le niveau de formation de la population. Les marqueurs IDH (niveau de vie, santé, éducation, qualité de vie) se renforcent et permettent de développer l'attractivité régionale auprès des investisseurs.

UNE INDUSTRIE PEU DYNAMIQUE QUI DESERT L'ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

La croissance tarde à revenir pour certains biens de consommation. L'emploi industriel en région a connu de fortes transformations : disparitions de certains métiers, difficultés de recrutements dans d'autres, précarisation forte dans certains territoires. Cela ne contribue pas à une reprise aussi dynamique qu'espérée, et ne favorise pas la transformation du modèle productif vers un modèle plus innovant, plus durable, plus social. Cette industrie qui évolue peu, ne permet pas de redynamiser son image, ni celle de la région. La région peine à capter les populations soucieuses de quitter les grandes agglomérations françaises pour gagner en qualité de vie, les investisseurs se tournent davantage vers les régions qui enregistrent les soldes migratoires les plus élevés.

UN TARISSEMENT DES RESSOURCES PUBLIQUES AU DÉTRIMENT DES INFRASTRUCTURES RÉGIONALES

La crise économique engendrée par la covid-19 laisse des traces durables sur l'industrie régionale : fermeture de sites, licenciements, difficultés financières... Dans ce contexte, les ressources publiques s'assèchent également, ce qui ne permet pas d'investir dans la modernisation des infrastructures régionales : dessertes, réseau numérique... Les aménagements visant à améliorer les aménités territoriales sont limités. Les écosystèmes locaux et régionaux fonctionnent mal, dans un climat de défiance. Les territoires entre eux peinent à travailler de concert. Les objectifs d'aménagement et de développement promus par le SRADDET sont insuffisamment pris en compte dans les actions mises en œuvre localement, ce qui ne renforce pas l'attractivité du territoire. Les investisseurs, les activités de R&D choisissent de s'implanter ou de se développer dans d'autres régions, les étudiants les mieux formés quittent la région, qui elle-même peine à attirer des actifs.

ANNEXE

Les différentes méthodes de mesure de l'attractivité du territoire

Il existe différentes approches pour tenter de mesurer le niveau d'attractivité d'un territoire, résumées dans le tableau ci-après :

Type de mesure de l'attractivité du territoire (travaux de Fabrice HATEM - Business France)

Approches	Travaux
MACRO, par les indicateurs globaux (théorie du commerce international : Nouvelle Economie Géographique)	<p>Vise à identifier les déterminants globaux expliquant la plus ou moins bonne attractivité « moyenne » du territoire.</p> <p><u>Catégories de travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - approches économétriques : prenant comme variable expliquée les investissements étrangers et comme variables explicatives les taux de salaire, le PIB etc. - approches par enquêtes d'opinion auprès des investisseurs : ces derniers classent leurs critères de localisation et la position relative des différents territoires d'accueil potentiels par rapport aux critères prédéfinis. En dépit de la multiplicité des travaux, ces derniers mettent généralement en convergence l'existence de facteur de localisation clés (ex : proximité du marché, existence de ressources rares, main d'œuvre disponible...) - baromètres de l'attractivité ou de la compétitivité : à partir de la collecte d'un nombre élevé d'indicateurs comparatifs permettant de comparer un territoire à ses concurrents.
MESO, par les effets d'agglomérations et de clusters (renvoie aux travaux de Marshall sur l'atmosphère industrielle)	<p>Vise à comprendre pourquoi une catégorie spécifique d'activités est davantage attirée par une zone particulière</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux de l'école dite de la « nouvelle économie géographique » (NEG) : ils formalisent les comportements de localisation des agents économiques - Approches en termes de « clusters » développés (« économie industrielle ») : ces analyses insistent sur l'importance des synergies potentiellement existantes entre des activités complémentaires réunies en un même lieu : labo, centre de formation, entreprises, sous-traitants et fournisseurs... Selon cette vision, le renforcement de ces pôles de compétences locaux passe par l'intensification de la coopération entre les différents acteurs ; réseau d'entreprises, Partenariat Public Privé (PPP) etc.
L'approche en termes d'image	<p>Analyse de la manière dont un territoire peut accroître son attractivité en créant un effet d'image dans l'esprit du décideur. Approche complémentaire de la précédente (nécessité d'une réalité industrielle et technologique)</p>
MICRO, par les comparaisons de rentabilité selon les sites	<p>Il s'agit de déterminer le meilleur site de localisation possible pour un projet particulier. Aux approches issues de la théorie économique se substituent alors des techniques inspirées de l'analyse financière (business plan etc.)</p>
Approche par les processus de décision	<p>Variante de l'approche micro. Analyse du processus à travers duquel un investisseur choisit le site sur lequel il localisera son projet.</p>



BLOC 4

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

VARIABLES :

Capital humain
Attractivité régionale

→ Infrastructures

Environnement institutionnel,
économique, gouvernance locale
Recherche et développement

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

INFRASTRUCTURES

L'industrie a besoin d'infrastructures de transport afin d'avoir la possibilité d'acheminer les matières premières nécessaires à la production, de communiquer, de distribuer ses produits vers ses clients. Les salariés doivent également pouvoir se déplacer aisément notamment dans le cas d'entreprises multi-sites ou internationales.

Le nombre d'infrastructures existantes, leur accessibilité et le maillage de ces infrastructures sur le territoire régional sont donc des points majeurs pour l'économie.

Plus spécifiquement en matière de transport de marchandises, les capacités de transport de ces infrastructures (volumes) sont un facteur de développement industriel.

Enfin, les infrastructures numériques sont nécessaires à la communication de l'entreprise et à son inscription dans un environnement globalisé où les interactions sont fortes avec les clients, les fournisseurs et les prestataires.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'évolution des trafics de marchandises est liée à la démographie, à la croissance économique et au développement des infrastructures. Selon l'OCDE, l'Europe devrait connaître une augmentation de 2 % par an du trafic de marchandises sur la période 2018-2050. Au niveau mondial, l'OCDE prévoit une multiplication par trois d'ici 2050 des flux de marchandises, quels que soit les modes de transport.

Pour la partie numérique, le trafic internet devrait poursuivre une croissance très forte avec la diffusion d'internet sur l'ensemble de la planète, la généralisation des moyens de connexions (smartphone) et le déploiement des infrastructures (Fibre, 5G).



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La lutte contre le réchauffement climatique et contre les émissions de gaz à effets de serre

Issu de l'accord de Paris sur le climat et le changement climatique (2015), cet impératif guide les politiques de développement des transports et de la mobilité que ce soit au travers de la création d'infrastructures nouvelles ou bien par des politiques d'incitation à utiliser des moyens de transport moins émetteurs de GES (pour les entreprises comme pour les particuliers).

Le développement des technologies

Les véhicules autonomes, le recours à des moyens de transports de grande capacité ou encore le recours à des carburants alternatifs aux énergies fossiles sont des innovations technologiques qui permettent d'améliorer la gestion des flux et de diminuer les émissions de polluants.

Par ailleurs, des évolutions technologiques externes peuvent avoir un impact sur les flux de marchandises : par exemple, les imprimantes 3D peuvent amener à éviter le transport d'objets nécessaires à la production industrielle.

Le renforcement des échanges à l'échelle mondiale et l'ouverture de nouvelles voies de communication à l'international

Le développement du commerce et des échanges à l'échelle mondiale soutient la création et la modernisation des infrastructures de transport. Ces dernières évoluent également suite à la création de nouvelles voies de transport : c'est le cas avec l'ouverture du fret maritime entre l'Asie et l'Europe via l'Arctique, ou encore de voies ferroviaires longue distance grâce aux infrastructures du projet « nouvelles routes de la soie » (qui permet aujourd'hui l'utilisation du fret depuis la Chine à destination de la plate-forme multimodale de Douges).

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région Hauts-de-France, ouverte dans ses échanges, est fortement interconnectée. Elle bénéficie d'une forte accessibilité quels que soient les modes de transport : ferroviaire, routier, fluvial, aéronautique ce qui constitue un atout pour les industries.

Les infrastructures présentes sur le territoire sont nombreuses et diverses :

- 3 ports maritimes,
- 20 ports intérieurs,
- 2 aéroports,
- 9 autoroutes.

Par ailleurs, la région voit son accessibilité augmenter avec l'ouverture vers de nouvelles destinations à l'échelle mondiale au fur et à mesure du développement d'infrastructures.

Le canal Seine Nord Europe a pour objectif d'augmenter fortement les capacités en matière de transport fluvial en créant une voie fluviale à grand gabarit reliant les ports d'Europe du Nord à des ports français (Dunkerque, Le Havre). Offrant des alternatives au transport routier, garant de fiabilité et de sécurité, et dans une visée de réduction des émissions de CO2 liées au transport, le fluvial peut être une opportunité pour certains types d'industrie (chimie, agroalimentaire, automobile...).

Par ailleurs, le raccordement ferroviaire de Roissy-Picardie à Creil-Amiens connectera ces deux villes au réseau ferroviaire grande vitesse.

L'augmentation de l'ensemble des flux (personnes et marchandises) entraîne cependant une congestion des axes de transport. Cela vaut pour les axes routiers (notamment sur la métropole lilloise) mais aussi pour le ferroviaire (saturation des voies sur un réseau « en étoile ») ce qui limite les nouveaux développements. Le coût de la congestion est estimé à près de 1,5 % du PIB des Hauts-de-France selon la CCI Hauts-de-France.

Sur le plan numérique, 68 % des locaux sont raccordables à la fibre internet ce qui assure un niveau de communication avancé pour les entreprises et fait de la Région Hauts-de-France, l'une des plus performante en la matière. Il est prévu que d'ici 2023 l'ensemble du territoire régional puisse être raccordé à la fibre.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Les hypothèses de développement des modes de transport reposent sur une continuité dans l'ouverture des pays au commerce mondial. Or, suite à la crise économique liée à la Covid-19, le choix pourrait être fait de réduire la dépendance économique vis-à-vis de zones de production éloignées et de privilégier une production nationale ou européenne. Le protectionnisme pourrait dans ce cas être renforcé.

Le coût du maintien et du développement des infrastructures est important. Dans un contexte de crise économique, les finances publiques se dégradent et la dette publique augmente. Cela peut être un frein à la mobilisation de financements publics pour créer ou maintenir les infrastructures de transport.

La volatilité du coût des matières premières est également un facteur de déstabilisation. La dépendance actuelle au pétrole (pour la route et le transport maritime) fait que le coût global du transport dépend de l'évolution de son prix.

La performance des transports est, elle, amenée à se développer notamment en ayant davantage recours à l'intelligence artificielle (véhicules autonomes) tout en diminuant les impacts environnementaux.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LE RÉSEAU D'INFRASTRUCTURES SE DÉLITE

Le gel des projets d'infrastructures par manque de financement et la réduction des échanges avec le reste du monde ralentissent fortement l'investissement dans les infrastructures au niveau régional. La recherche de solutions alternatives telles que le développement du télétravail ou l'impression 3D constituent des mesures d'atténuation qui entraînent une réduction des gaz à effet de serre mais l'activité industrielle devient peu dynamique et voit ses débouchés se tarir.

UN MAILLAGE INTELLIGENT DU TERRITOIRE RÉGIONAL

L'offre de transport s'amplifie avec la création de nouvelles infrastructures qui bénéficient aux entreprises des territoires. Les articulations entre les différents modes de transport sont améliorées et les flux logistiques sont optimisés. Les engorgements sont réduits du fait d'une gestion intelligente des flux en utilisant les technologies (internet des objets notamment) et infrastructures nouvelles (réseau 5G). Le réseau routier est moins saturé suite à une meilleure régulation des flux (péages urbains, télétravail).

DES DISPARITÉS D'ACCÈS AUX INFRASTRUCTURES

Sur le territoire régional, la qualité des infrastructures reste globalement satisfaisante. Cependant des disparités apparaissent car les financements publics ne permettent pas de continuer de mailler l'ensemble du territoire. Seules les industries situées dans les zones bien desservies restent compétitives et répondent à la demande des donneurs d'ordre ou des clients. De plus, les infrastructures ne permettent pas d'irriguer de grandes zones territoriales faute d'une bonne articulation avec les territoires et dans le cadre d'une gouvernance adaptée.



BLOC 4

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

VARIABLES :

Capital humain
Attractivité régionale
Infrastructures

→ **Environnement
institutionnel,
économique,
gouvernance locale**

Recherche et développement

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL ÉCONOMIQUE, GOUVERNANCE LOCALE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Terme initialement développé en écologie désignant une communauté d'êtres vivants en interrelation avec son environnement, l'écosystème est employé en économie pour désigner un regroupement d'acteurs (entreprises, pouvoirs publics, société civile...), qui ont en commun un projet de développement dans le temps.

La notion d'écosystème d'affaire s'appuie sur le principe que les entreprises ne sont pas des entités isolées, mais développent « *leurs stratégies propres en s'appuyant sur des réseaux de relations de natures diverses - complémentarité, coopération et concurrence - impliquant des acteurs variés* » (Asselineau, Albert-Cromarias, Ditter, 2014). Les auteurs de ces analyses ajoutent que les interactions favorisent à leur tour la création et le développement de compétences et ressources communes, sources d'un avantage concurrentiel durable. Par ailleurs, un écosystème d'affaire ne s'inscrit pas nécessairement dans un espace géographique donné, les acteurs pouvant être proches

ou éloignés, mais différents travaux de recherche mettent en avant le rôle central de la proximité, y compris géographique, en particulier pour la gestion de PME. Le territoire est - sur le plan économique, social et sociétal - un espace de construction (partagé et modelé) et d'exploitation de ressources par les acteurs locaux qui interagissent.

Les écosystèmes locaux se substituent au modèle d'organisation des Trente Glorieuses qui donnait un rôle central à l'État comme aménageur, planificateur et financeur du développement économique. Aujourd'hui, l'État n'est plus l'unique échelon, et les différentes lois de décentralisation permettent aujourd'hui aux collectivités locales (et d'autres types d'acteurs : l'Union Européenne par exemple) d'intervenir sur les territoires. Ces transformations permettent ainsi davantage d'initiatives qui s'appuient sur différents écosystèmes, soutenues par différents acteurs (et non plus dirigées uniquement par l'État), mais amènent dans le même temps des dynamiques d'évolutions spatiales différentes selon les types d'espace. Les marges de manœuvre des territoires peuvent parfois être limitées dans un contexte de globalisation de l'économie, et par la structure économique du territoire, induisant des questions d'inégalités territoriales.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La diversité des écosystèmes, la capacité des acteurs locaux à échanger et collaborer, ainsi que les différentes ressources et compétences d'un espace pouvant être partagées sont souvent citées comme des leviers stratégiques pour développer la richesse et l'innovation des territoires et des entreprises.

Asselineau, Albert-Cromarias et Ditter relèvent qu'en pratique, « *l'existence et la pertinence des interrelations entre acteurs proches ne sont que trop rarement prises en compte [...]. Lorsque l'entrepreneur analyse les ressources qui sont à sa disposition pour assurer la viabilité potentielle de son projet, il va octroyer une grande importance aux éléments relatifs aux ressources financières, immobilières, matérielles, sans toujours porter une attention particulièrement approfondie aux aspects liés à son écosystème relationnel* ».

Souvent basé sur une histoire, des coopérations antérieures etc., le partage d'une identité de territoire peut faciliter les échanges. Mais la proximité peut aussi être subie par les acteurs, et les relations rejetées selon la mémoire des coordinations réussies ou échouées du passé (Talbot). La proximité géographique agit ainsi sur la coordination, parfois en la facilitant, mais aussi en la contraignant : elle est tout à la fois un potentiel et une contrainte (Pecqueur et Zimmermann, 2004). Cela souligne le fait que la proximité géographique, au-delà de l'opportunité qu'elle représente, doit être associée, pour produire du développement, à des proximités institutionnelle et organisationnelle, l'ensemble

pouvant conduire à la création d'une gouvernance locale (Talbot). La gouvernance locale constitue une somme de compromis, de partage, autour de la création et la mise en œuvre d'un projet commun. Parmi les facteurs exogènes pouvant limiter les coopérations entre acteurs économiques au sein d'un même espace territorial, on peut citer les niveaux de dépendance des entreprises à des lieux de décision situés à l'extérieur du territoire d'implantation.

La mesure des dynamiques locales via l'analyse structurelle / résiduelle

La contribution des dynamiques de coopérations locales à la dynamique de croissance économique peut être mesurée à l'aide de l'analyse structurelle-résiduelle. Le principe consiste à appliquer aux activités économiques d'un territoire les évolutions qu'elles ont connues à un niveau national. Il résulte, pour chaque activité étudiée, un effet « structurel », et un « effet géographique ». La comparaison des deux effets permet de distinguer ce qui est dû à la structure économique du territoire et ce qui relève de son dynamisme propre (désigné sous le terme « d'effet local »). Quand l'effet local est positif, le territoire agit positivement sur l'évolution de l'emploi. Cela traduit un avantage comparatif du territoire (géographique, culturel, organisationnel...) par rapport à d'autres espaces. On peut parfois observer au niveau local une évolution favorable de secteurs globalement en déclin au niveau national, ce qui permet de constater qu'une activité peut trouver des opportunités de rebond et/ou être stimulée par un ancrage local, par les interrelations entre acteurs, par un soutien des collectivités territoriales etc. A noter que la méthode structurelle-résiduelle est une méthode quantitative, elle ne permet pas de qualifier exactement la nature de la dynamique territoriale.



Figure 1 : Evolutions constatées et attendues de l'emploi en région Hauts-de-France (calculées à partir de l'emploi salarié privé, de 2013 à 2019) Calculs Région / France métropolitaine

Secteurs d'activité (en 10 postes)	Variation réelle constatée	Variation attendue	Effets propres territoriaux
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	-21969	-12672	-9297
Construction	-5312	-1733	-3579
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	+18719	+26337	-7618
Information et communication	+6503	+4901	+1602
Activités financières et d'assurance	-352	+1183	-1535
Activités immobilières	-2266	-1608	-658
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	+45757	+44611	+1146
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	+12329	+21416	-9087
Autres activités de services	+703	+1342	-639
Total	+54112 (+3,8 %)	+83776	-29664
		Effet structurel = +5,95 %	Effet local = -2,11 %

Source : ACOSS – traitement Agence Hauts-de-France 2020-2040

Les résultats obtenus pour la région Hauts-de-France indiquent que la région est assez dépendante de la conjoncture nationale, et que les emplois créés sur la période d'observation sont davantage liés au dynamisme de secteurs d'activités au niveau national qu'à un dynamisme régional propre.

Entre 2013 et 2019, la progression de l'emploi salarié privé en région Hauts-de-France (+3,8 %) s'explique surtout par la croissance de certains secteurs d'activité en France, assez bien représentés en région (commerce de gros, commerce de détail, transports...).

Toutefois, l'effet local est négatif (-2,11 %), ce qui atténue la progression de l'emploi : la région a créé moins d'emplois qu'attendu (+54 112 emplois, contre une progression potentielle de +83 776 emplois si l'on se réfère aux évolutions nationales et à la structure productive régionale).

Les effets locaux (dynamiques propres) ont accentué la progression de l'emploi pour les activités de l'information et

de la communication, ainsi que pour les activités spécialisées, scientifiques et techniques ainsi que les activités de services administratifs et de soutien.

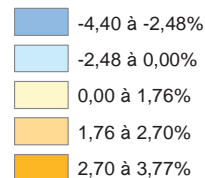
En revanche, les effets locaux ont accentué le recul d'emplois pour l'industrie, la construction et les activités financières et d'assurance ainsi que les activités immobilières. Ils ont aussi atténué les progressions dans le commerce et les autres activités tertiaires.


Calculés à l'échelle des régions françaises, les effets locaux sont le plus souvent négatifs dans des régions à forte dominante industrielle, enregistrant des activités en repli (Hauts-de-France, Grand Est, Normandie, Bourgogne Franche-Comté...). Ils sont en revanche positifs pour les régions de l'Arc atlantique, la moitié sud, ainsi que pour l'Île-de-France. Cette géographie est à rapprocher de l'attractivité résidentielle, et à l'opposition entre un Sud-Ouest attractif et un Nord-Est qui perd plus d'habitants qu'il n'en gagne.



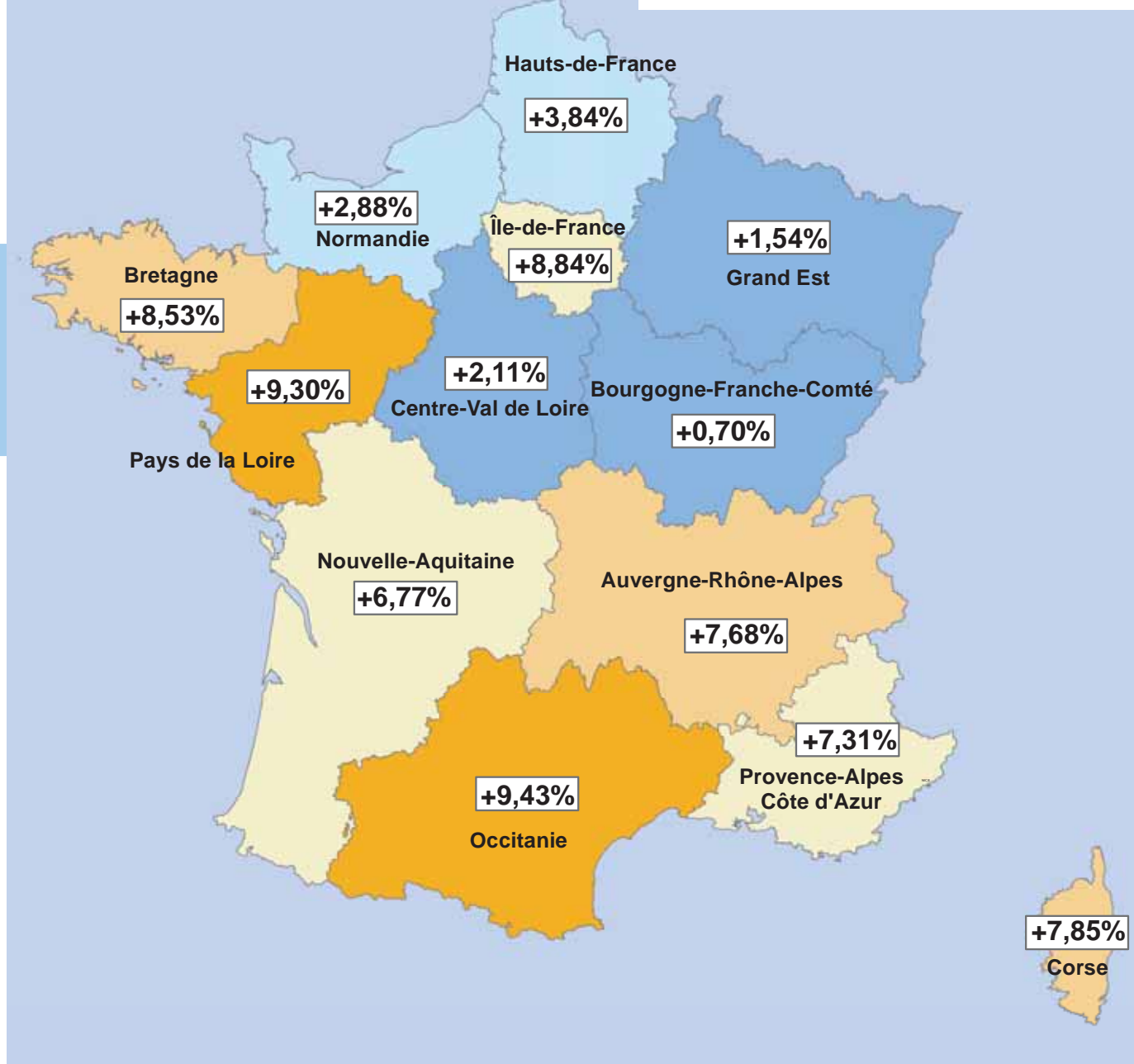
Effet local calculé à la région sur la période 2013 - 2018

Effet local*

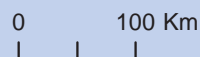


 **Evolution de l'emploi salarié privé, tous secteurs confondus entre 2013 et 2019**

** L'effet local est un indicateur issu de la méthode dite du "shift share", mettant en exergue un dynamisme économique local quand il est positif. Il traduit dans ce cas un avantage comparatif du territoire étudié (géographique, culturel, organisationnel....) par rapport à d'autres espaces.*



Réalisation : Agence Hauts-de-France 2020-2040
Sources : IGN GeoFla, ACOSS - traitement AHDF 2020 - 2040
Carte n°2437-2 le 12/01/2021



QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

De nombreux exemples de coopérations locales sont possibles en région : on retrouve des démarches sur l'ensemble du territoire. Celles-ci permettent de fédérer des acteurs issus d'horizons divers (élus, habitants, entreprises, associations...) autour d'une problématique, d'un projet, d'une action spécifique à un territoire.

Pour en donner une illustration, on peut citer des démarches comme les États généraux de l'emploi local, pilotés par la Communauté Urbaine de Dunkerque, et qui visent à pallier les difficultés autant conjoncturelles que structurelles du territoire sur le terrain de l'emploi. Autre exemple sur la zone d'emploi de Saint-Omer, des instances

associant tous les élus du territoire et des représentants économiques ont été formées dès les premières pertes d'emplois d'Arc International (début 2000) et ont permis au territoire de s'adapter et de mobiliser les acteurs dans un même sens.

A une échelle d'animation régionale, d'autres types de démarches cherchent à structurer des visions régionales et à fédérer des acteurs autour de dynamiques collectives : c'est par exemple le cas de la Stratégie Régionale d'Innovation (ou S3 pour Smart Specialisation Strategy) qui crée une dynamique d'innovation autour de forces de recherche d'excellence en région, ou encore de la dynamique Rev3, qui engage les Hauts-de-France dans une transition vers une société décarbonée et durable, articulant, de façon systémique, transition énergétique, innovation numérique et nouveaux modèles économiques. Cette initiative s'appuie sur un modèle d'action et une gouvernance participatifs et un ancrage territorial fort.



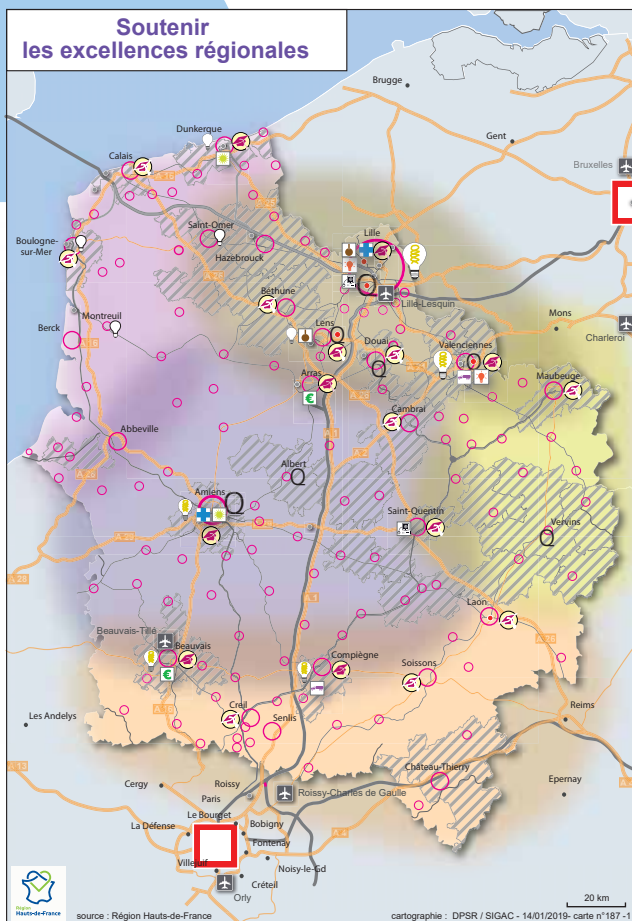
QUELS OBJECTIFS D'UNE S3 ?

La S3 est la stratégie régionale de développement qui vise à identifier des dynamiques économiques et académiques sur des thèmes précis, aux masses critiques suffisantes, capables de différencier positivement le territoire par rapport aux autres territoires européens. Ces dynamiques doivent répondre à des enjeux de société (transition énergétique, santé, préservation de l'environnement...), et entraîner la transformation économique régionale ainsi que ses acteurs (entreprises, laboratoires...) par l'effet de ces locomotives.

7 Domaines d'Activités Stratégiques (DAS) structurent l'économie des Hauts-de-France :

- les Mobilités : en lien avec les industries du transport (aéronautique, automobile, ferroviaire...), mais aussi les flux de transports hommes / marchandises,
- la Santé Nutrition,
- la Bioéconomie : production de nouvelles molécules et de protéines, développement et utilisation de matériaux biosourcés ou par une meilleure valorisation des déchets,
- les Industries Culturelles et Créatives,
- les Matériaux, à partir de matières autres que le pétrole, et dans une logique d'économie circulaire,
- les Energies : efficacité énergétique, conception de process ou de matériel moins énergivore, ou en récupérant au mieux l'énergie dépensée (chaleur fatale) dans des réseaux de chaleurs, stockage...
- le Numérique : digitalisation des entreprises existantes et de la création de nouveaux produits et nouvelles applications etc.

Ces 7 Domaines d'Activités Stratégiques s'incarnent sur le territoire régional par des sites d'excellence qui regroupent une offre foncière, des services aux entreprises, des ressources académiques et technologiques, comme par exemple Eurasanté sur Lille, ou Transalley, pour la mobilité, à Valenciennes. Le SRADDET a déterminé deux territoires chefs de file par Domaines d'Activité Stratégique. Ces territoires participent à la gouvernance mise en œuvre pour développer ces Domaines. Cette gouvernance, en plus de ces territoires chefs de file, mobilisent les clusters, des représentants académiques, des parcs d'innovation, des centres de transfert de technologie. Elle allie donc une échelle locale, régionale, nationale et européenne.



Favoriser la diversification économique des territoires

Têtes de réseau *

- Mobilité terrestre et fluviale
- Santé, nutrition
- Robotique, numérique
- Industries créatives
- Bioéconomie
- Energie
- Chimie matériaux

- Cluster(s)
- Pôle de compétitivité
- Parc(s) d'innovation
- Parc d'innovation en projet

Territoires d'industrie **

Conforter les pôles d'enseignement supérieurs et leur accessibilité

- Pôles universitaires et Grandes Ecoles

Ossature régionale

- Capitale régionale
- Second pôle régional
- Pôle d'envergure régionale
- Pôle intermédiaire
- TGV
- Grandes lignes
- TER
- Autoroutes
- Routes principales
- Aéroports
- Gares TGV et TERGV

5 espaces à enjeux

* Les « Têtes de réseau » désignent des territoires spécifiques capables de dynamiser un(e) thématique/domaine adossé(e) à un réseau régional au bénéfice du rayonnement de l'ensemble des Hauts-de-France (cf. orientation 3 du parti pris 2 du SRADDET). On en dénombre 7, positionnées en binôme, réparties sur autant de domaines/thématiques.

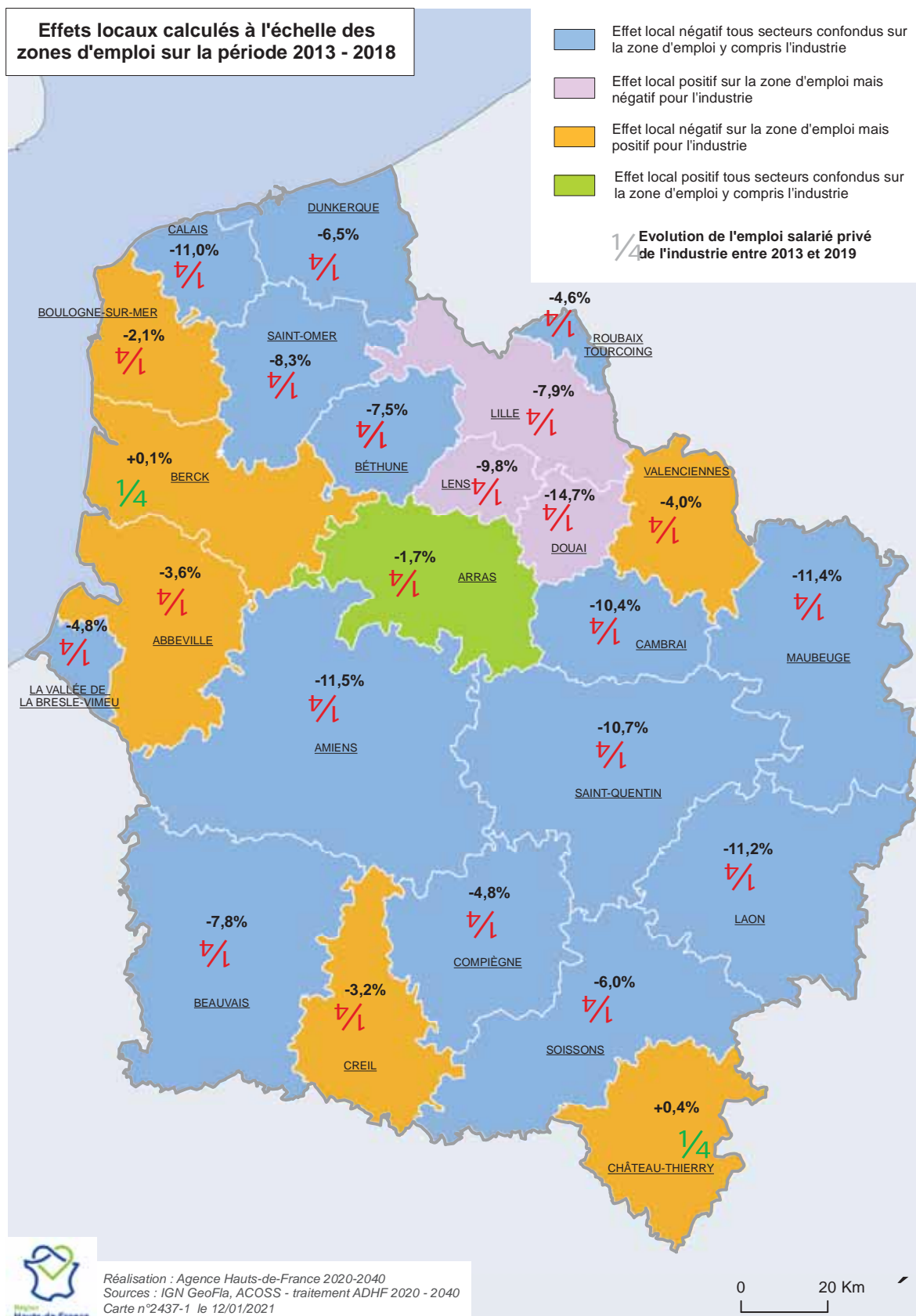
** Les « Territoires d'industrie » sont des intercommunalités situées dans les campagnes, les espaces périurbains, les villes petites et moyennes, présentant une forte identité et un savoir-faire industriels, et où l'ensemble des acteurs, notamment les entreprises et les collectivités locales, sont mobilisés pour le développement de l'industrie. Ils feront l'objet d'un accompagnement public spécifique.

Sans entrer dans un exercice de parangonnage et de description des écosystèmes présents en région et pouvant être reliés au thème de l'industrie, il est possible de décrire quantitativement le poids du dynamisme local sur l'évolution de l'emploi à l'aide de la méthode shift-share (méthode de l'analyse structurelle résiduelle présentée précédemment) appliquée au secteur industriel.

Le zonage d'étude utilisé ici est la zone d'emploi 2020, espace géographique élaboré par l'INSEE à l'intérieur duquel

la plupart des actifs résident et travaillent. Ce découpage est pertinent dans l'élaboration de diagnostics locaux.

Les calculs établis en zones d'emploi pour l'industrie mettent en évidence des situations infrarégionales contrastées, alors même qu'une majorité de territoires enregistre des reculs d'emplois industriels localement (à l'exception de Château-Thierry et de Berck pour lesquels les emplois se maintiennent).



Au niveau national, le secteur industriel a perdu 4,2 % d'emplois entre 2013 et 2019. En région, la majeure partie des zones d'emploi régionales présente une sur-représentation de l'emploi industriel et enregistre également des pertes d'emplois. En conséquence, leur structure productive a accéléré la destruction de l'emploi industriel sur la période d'observation (les effets de structure sont négatifs).

Toutefois, les dynamiques propres à certaines zones d'emploi ont permis d'atténuer ces pertes d'emploi (cf carte).

Les effets locaux positifs* sont identifiés sur :

- les zones d'emploi de Château-Thierry et Berck, qui parviennent à stabiliser leurs effectifs d'emplois industriels, alors qu'ils auraient pu en perdre, en lien avec le dynamisme de quelques activités spécifiques (pour la première, le caoutchouc plastique et l'installation-réparation de machines et d'équipements, pour la seconde zone d'emploi, la fabrication de matériel de transport),

- les zones d'Arras (en particulier l'industrie alimentaire, ainsi que le textile / habillement), de Boulogne (industrie chimique, installation-réparation de machines), de Creil (textile-habillement, travail du bois...),

- dans une moindre mesure, Abbeville (caoutchouc plastique, matériel de transport...), et Valenciennes (industrie pharmaceutique, caoutchouc plastique, matériel de transport) présentent des effets locaux légèrement positifs.

** ne figurent en exemples dans les zones d'emploi que les secteurs d'activité affichant des effets locaux significativement positifs. Attention, cet indicateur n'indique pas une croissance de l'emploi, mais indique une progression ou un recul de l'emploi plus favorable / moins défavorable qu'attendu en lien avec des dynamiques locales propres.*

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La pandémie a mis en avant, sur la question spécifique de rupture des approvisionnements, la faible interconnaissance que peuvent avoir les acteurs économiques partageant un même espace. La perturbation succincte du trafic entre Royaume-Uni et la France en décembre 2020 en raison de la mutation du virus a une fois de plus mis en avant l'importance stratégique des approvisionnements pour certaines industries qui fonctionnent en flux tendus (exemple de Toyota qui a connu d'importantes perturbations). Sans imaginer d'évolutions structurelles dans les stratégies d'approvisionnement des industriels - encore largement conditionnées par des objectifs de réduction des coûts et des délais, et d'amélioration de la qualité - des politiques visant à sécuriser les approvisionnements peuvent se développer et conduire à identifier des ressources potentielles au niveau local.

D'autres outils permettent d'aller plus loin, à l'image de l'identification des schémas de relations (les toiles), développés par l'Agence d'urbanisme de Dunkerque. Initialement, il s'agissait de représenter les principaux échanges et relations des industries implantées sur le bassin d'emploi de Dunkerque : liens avec les grands marchés internatio-

naux, les ports, les sous-traitants... Cette Toile industrielle® a vocation à accompagner les décisions politiques et économiques en représentant des simulations d'impacts sur les écosystèmes industriels locaux. Cette méthode s'est ensuite appliquée à d'autres domaines et aujourd'hui, plus d'une dizaine de toiles sont opérationnelles ou en construction (La Toile industrielle®, la Toile énergétique®, la Toile agricole et agroalimentaire®, la Toile de l'eau industrielle®...).



© Région Hauts-de-France

MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LE PARI DE L'INTELLIGENCE LOCALE

La crise sanitaire a mis en relief l'importance des mailles régionale et locale pour rendre plus agiles les entreprises et leur permettre de s'adapter en permanence. Fort de ce constat, l'État lance une nouvelle phase de décentralisation, qui donne de nouvelles marges de manœuvre aux acteurs locaux. L'incitation aux coopérations sur des échelles locales face aux mutations de l'industrie est portée à la fois par la Région (Stratégie Régionale d'Innovation...) et les collectivités (gouvernances locales ad hoc sur des problématiques territoriales spécifiques), mais aussi par l'État via un renforcement des financements de certains dispositifs (exemple : territoires d'industrie). Cette dynamique permet une mobilisation d'acteurs issus d'horizon divers au profit du développement économique local, dans laquelle les industries sont parties prenantes. Les écosystèmes locaux se renforcent, avec des retombées intéressantes en matière d'attractivité, de projets, d'innovation, allant jusqu'à des investissements partagés sur des technologies nouvelles très coûteuses.

UN CLIMAT DE DÉFIANCE NÉFASTE À LA COOPÉRATION

La crise économique engendrée par la Covid-19 laisse des traces durables : les industries régionales cherchent surtout à maintenir un niveau d'activité à flot. Les écosystèmes locaux et régionaux fonctionnent mal, dans un climat de défiance, et les coopérations sont peu nombreuses. Les territoires « locomotives » identifiés par la Stratégie Régionale d'Innovation peinent à fédérer autour des domaines d'activités stratégiques. Les activités de R&D choisissent de s'implanter ou de se développer dans d'autres régions, les étudiants les mieux formés quittent la Région, l'attractivité régionale s'amointrit pour les investisseurs.

DES DYNAMIQUES TERRITORIALES HÉTÉROGÈNES

En région, en lien avec la crise sanitaire, de nombreux dispositifs sont mis en place pour soutenir l'industrie régionale, et maintenir l'emploi : les plans de relance, européens, nationaux et régionaux, jouent à ce titre une fonction cruciale, même s'ils n'empêcheront pas la fermeture de nombreux sites quelques années plus tard. D'autres actions visant la conduite du changement sont engagées : appui de la Stratégie Régionale d'Innovation pour rendre visible les dynamiques locales, accompagnement à la réduction des émissions des gaz à effet de serre, accompagnement à l'intégration de technologies numériques... Les entreprises qui parviennent à se maintenir et à se développer sont celles ayant engagé des transformations massives de leur outil de production, en misant sur des stratégies de décarbonation, en repensant les modèles de production à l'aide des technologies numériques (passage à une industrie 4.0), tout en s'intégrant davantage dans des logiques de marchés locales, tant sur l'approvisionnement que la distribution. Certains espaces territoriaux parviennent à maintenir l'activité industrielle, voire à attirer des investisseurs, tandis que d'autres sont plus statiques. Les plus dynamiques se caractérisent par leur capacité à dialoguer avec d'autres acteurs, à fédérer autour de projets communs, et à évoluer en continuité avec d'autres échelons territoriaux. Ces gouvernances territoriales porteuses sont souvent le fruit de coopérations passées réussies, mais résultent aussi d'actions visant à mieux réguler les relations entre territoires.



BLOC 4

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

VARIABLES :

Capital humain
Attractivité régionale
Infrastructures
Environnement institutionnel,
économique,
gouvernance locale

→ **Recherche et
développement**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

La recherche et développement (R&D) regroupe les travaux visant à accroître la somme des connaissances pour de nouvelles applications avec pour objectif « l'obtention de connaissances nouvelles, l'élaboration, la mise au point de procédés nouveaux, l'amélioration de procédés ou produits déjà existants » (OCDE, INSEE).

Elle constitue donc un facteur qui permet aux entreprises industrielles, évoluant dans un contexte concurrentiel, d'augmenter leur compétitivité ou de se positionner sur de nouveaux marchés.

La recherche et développement peut se faire à l'interne de l'entreprise ou bien par le développement de partenariats avec des acteurs externes (centres de recherche, laboratoires universitaires, écoles d'ingénieur...).

La R&D publique joue également un rôle particulier dans l'économie dans le sens où elle permet le développement d'avancées scientifiques qui seront ensuite utilisables par les entreprises.

La stratégie Europe 2020 (adoptée en 2010) fixe l'objectif d'une dépense de R&D à 3 % du PIB. Sont intégrées dans cet objectif les dépenses de R&D publiques (DIRDA Dépenses intérieure de Recherche et Développement des Administrations) et privées (DIRDE Dépenses Intérieure de Recherche et Développement des Entreprises).

Avec 50 milliards d'euros (Md€) consacrés à la R&D soit 2,2 % de son PIB, la France se trouve légèrement au-dessus de la moyenne européenne (2,1 %). Elle se trouve néanmoins distancée par l'Allemagne, l'Autriche ou le Danemark qui ont un taux supérieur ou égal à 3 %.

La propension à innover augmente avec la taille des entreprises et est plus élevée dans l'industrie, du fait notamment de l'existence de coûts fixes, liés aux dépenses de recherche. Les secteurs pour lesquels les dépenses de recherche et développement sont les plus importants sont : l'automobile, l'aéronautique, l'industrie chimique et pharmaceutique.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Au niveau national, la part de la DIRD dans le PIB est relativement stable depuis 1995 oscillant entre 2,2 % et 2,1 %.

Les effectifs de chercheurs ont été multipliés par trois entre 1985 et 2017. Ils ont été augmentés principalement par les effectifs de chercheurs en entreprises.



© Région Hauts-de-France

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

L'innovation apparaît comme un besoin pour que les produits industriels s'adaptent à la demande des consommateurs (produits connectés, plus performants, moins énergivores) et/ou aux réglementations (véhicules moins polluants, matériaux biosourcés pour diminuer l'utilisation de pétrole,...).

Elle permet également à l'industrie d'augmenter sa compétitivité (diminution des coûts, des délais de production...).

Par ailleurs, les pouvoirs publics jouent également un rôle dans le développement de la R&D. La France a depuis les années 1980 adopté une politique fiscale qui incite les entreprises à innover. Le crédit impôt recherche permet aux entreprises de déduire des coûts liés à leurs dépenses de R&D. L'Union Européenne soutient l'essor de projet de recherche développement que ce soit avec le programme européen Horizon 2020 (79 Md€ sur la période 2014-2020) ou bien les fonds FEDER destinés à certaines régions.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

En 2013, selon l'INSEE, le poids de la recherche et développement est de 1,1 % soit la moitié du taux national ce qui classe la région en dernière position des régions métropolitaines dans le PIB.

Particularité régionale, les PME représentent près de 50 % des dépenses de R&D régionales (bien que les 3 entreprises qui investissent le plus en R&D soit très grandes : Roquette Frères, Nestlé et AGCO). Cela est l'inverse de ce qui est constaté au niveau national ou européen où les dépenses de R&D augmentent avec la taille des entreprises.

Cela s'explique par le fait que la région accueille des activités industrielles considérées comme appartenant à des secteurs d'intensité technologique basse ou moyenne (par exemple, l'agroalimentaire). D'autre part, dans les secteurs où l'innovation est plus importante comme l'automobile ou l'aéronautique, les dépenses de R&D sont réalisées dans d'autres régions (en Ile-de-France pour l'automobile par exemple).

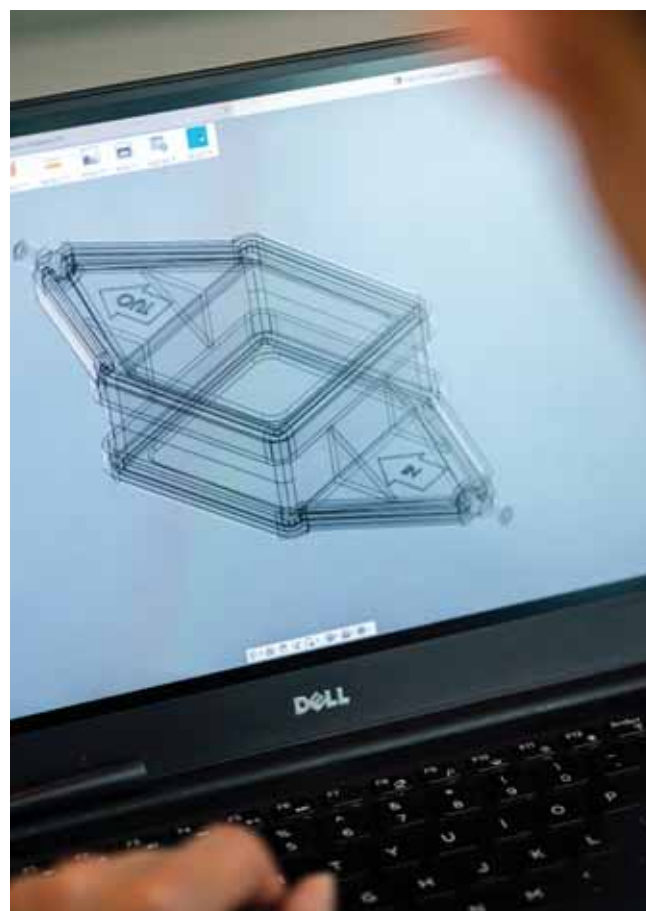
En conséquence, les dépenses de R&D apparaissent peu concentrées sur un secteur d'activité en particulier et les

entreprises régionales ont plus souvent recours à des partenariats externes afin de développer leur R&D.

Au niveau de l'enseignement supérieur, un vivier de 208 021 étudiants fait de la région la 4e région pour l'enseignement supérieur avec 10 % de la population étudiante française. Cela constitue un potentiel important pour l'innovation bien que la région accueille 3 400 doctorants (4,4% des inscriptions doctorales en France) et 11% des ingénieurs au niveau national.

De nombreux projets structurants dans les infrastructures d'enseignement supérieur et de recherche sont réalisés notamment avec le soutien des fonds européens FEDER et permettent à la région de posséder aujourd'hui 39 centres et plateformes technologiques R&D, 8 pôles de compétitivité dont 2 à vocation mondiale, 20 pôles d'excellence et technopôles, 7 Campus des métiers et qualifications.

Ces investissements contribuent à augmenter les capacités de R&D régionales : elles ont progressé sur la période 2007-2013 plus fortement qu'au niveau national : + 0,3 points contre + 0,2 points et une hausse de 23 % des ETP dédiés à la R&D contre 16,5 % au niveau national.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La concurrence internationale et le besoin de répondre à de nombreux défis de société (décarbonation de l'économie) semblent indiquer que la recherche et développement est amenée à continuer de croître, voire à s'accélérer.

Toutefois, un choc économique négatif pourrait imposer aux entreprises de réduire les dépenses de moyen terme au profit de leur survie immédiate et donc de geler leurs dépenses de recherche et développement. Dans le même sens, un retour du protectionnisme pourrait entraîner une baisse du niveau de concurrence internationale qui nécessiterait moins d'investissements pour rester compétitif.

Enfin, le niveau des dépenses publiques de R&D peut varier à la hausse ou à la baisse en fonction des financements dont dispose l'État et en fonction de la stratégie nationale.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LA R&D STIMULE LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL À LONG TERME

Les objectifs de décarbonation de l'industrie stimulent la recherche et développement. Ils permettent également aux entreprises de devenir plus compétitives car elles peuvent investir rapidement grâce aux différents plans de relance. Les effectifs consacrés à la R&D sont en croissance dans la région et s'articulent avec les grandes filières industrielles. Les étudiants voient dans ces transformations des marqueurs qui les incitent à rejoindre l'industrie pour son image innovante.

SEULES LES GRANDES ENTREPRISES CONTINUENT DE DÉVELOPPER LEUR R&D

La réglementation et la concurrence mondiale contraignent les entreprises à s'adapter. La réglementation environnementale et les objectifs de neutralité carbone imposent aux industries d'innover pour rester compétitives. Les entreprises qui réussissent ce pari conservent leur position tandis que d'autres commencent à décroître car leurs concurrents les devancent. L'innovation reste portée par de très grandes entreprises sans effet d'entraînement notable sur l'ensemble de l'économie régionale. Ces grandes entreprises nouent des partenariats spécifiques et pas nécessairement à l'échelle régionale.

UNE DÉGRADATION ÉCONOMIQUE QUI FREINE LA RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

La crise économique engendrée par la Covid-19 laisse des traces durables : diminution des échanges au niveau mondial, hausse du protectionnisme et perte de ressources publiques. La R&D, qu'elle soit publique ou privée, rencontre des difficultés pour mobiliser des financements à l'échelle française ou européenne. Les entreprises ne mettent plus la R&D au cœur de leur stratégie car leur objectif premier est de se maintenir. Les activités de R&D sont moins nombreuses et se développent dans d'autres régions. Les étudiants les mieux formés quittent la région. La capacité d'innovation décroît fortement dans certains secteurs industriels.

BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.

Ils sont visibles pages 188-189.

VARIABLES :

→ Big Data

- Intelligence Artificielle
- Réalité augmentée
- Cobotique
- Fabrication additive
- Internet des objets
- Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

BIG DATA

Le *Big Data* signifie, littéralement, « grosses données » ou « données massives », et désigne un ensemble de données volumineux et qui augmente de façon exponentielle avec le développement d'internet et des médias sociaux. En effet, l'articulation de plusieurs technologies (web 2.0) et l'augmentation du nombre d'appareils connectés a amené à une explosion du volume de données générées. Ce terme, souvent débattu, englobe aussi les technologies qui sont nécessaires pour collecter la donnée, la stocker, la nettoyer, la gérer et l'analyser, ainsi que l'infrastructure et les logiciels.

Le *Big Data* présente des intérêts puisque les données produites par tout type d'acteurs (particuliers, entreprises...) pourront être exploitées dans le but d'optimiser les offres commerciales, de développer de nouveaux produits ou services adaptés aux nouveaux usages mais aussi en induisant des gains de temps, de productivité et d'efficacité dans la production. La *Data* devient ainsi une matière première qui permet d'anticiper, de prédire, d'aider à la décision. Le *Big Data* se développe néanmoins dans une stratégie globale de l'entreprise, qui doit poser des objectifs pour mettre en place des solutions (exemples : augmenter la productivité ; gérer la supply chain ; anticiper les besoins des clients...), œuvrant ainsi à sa transformation numérique. Celle-ci s'accompagne d'une évolution de l'organisation, d'une adaptation des technologies, de l'intégration de nouvelles compétences et/ou de l'accompagnement des salariés etc.

L'item générique « *Big Data* » recouvre ainsi un ensemble de possibilités et de technologies : analytique avancée, moteurs *Online Analytical Processing*, *Hadoop*, *Spark*, *NoSQL*... Il est l'une des composantes de l'usine connectée, ou usine 4.0, aux côtés d'autres technologies numériques (intelligence artificielle, cobotique, réalité augmentée...), dans laquelle l'ensemble des maillons de la chaîne de production sont connectés en réseau, offrant différents avantages : ajustement de la production en fonction de la demande, traçabilité du produit et de ses composants, gestion des stocks en temps réel, anticipation des pannes...

Les possibilités induites de la transformation digitale sont les suivantes :



Source : 5septdirect

Au-delà des bénéfices pour l'entreprise, le *Big Data* apporte aussi son lot de défis et / ou d'inconvénients. Le risque le plus important concerne la confidentialité et la sécurité des données. Un autre sujet concerne la concurrence déloyale que la masse de données produite génère entre grands groupes et petites entreprises : les grandes entreprises produisent en effet plus de *datas*.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Le *Big Data* a une histoire récente (fin du 20ème siècle). Selon une étude du cabinet IDC menée avec ATOS auprès de 100 entreprises de plus de 1 000 salariés basées en France. Toutefois, en 2016, la moitié des entreprises ont enclenché un projet *Big Data* alors qu'elles n'étaient que 7 % en 2012. Les études IDC menées en Europe révèlent qu'en termes « d'adoption des solutions *Big Data*, la France fait partie des pays les plus avancés en Europe de l'Ouest, avec un taux d'adoption similaire à celui du Royaume-Uni, et supérieur à celui de l'Allemagne, de l'Italie, de l'Espagne et des pays Nordiques. [...] L'enquête révèle que la maturité est particulièrement importante dans les secteurs de l'industrie et des services, où respectivement 68 % et 61 % des entreprises disposent d'une solution *Big Data* en production. »

Cette étude porte toutefois sur des établissements de plus de 1 000 salariés, les PME peuvent encore rencontrer des réticences à mettre en œuvre des technologies de *Big Data*, souvent estimées comme complexes ou coûteuses. Selon une enquête BPIFrance (2017), 60 % des PME exploitent peu ou pas les données.

Figure 1 : Les 4 principaux freins à la transformation digitale



Source : BPIFrance le Lab, Enquête « histoire d'incompréhension », février-avril 2017, 1675 réponses exploitées

Au final, la France apparaît en Europe comme un acteur intermédiaire, disposant d'un fort potentiel mais avec des retards sur la mise en œuvre principalement imputables - selon une étude dans le cadre d'un engagement développement et compétences (EDEC) Intelligence Artificielle Hauts-de-France - à une pénurie de compétences (ingénieurs spécialisés de l'IA), à des entreprises en situation « d'attentisme », à la présence d'une recherche de haut niveau mais plus fondamentale qu'appliquée.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les évolutions qui caractérisent le *Big Data* et ses algorithmes sont très rapides ; de nombreux observateurs y voient des enjeux majeurs pour l'avenir, tant en termes d'opportunités commerciales que de bouleversements sociopolitiques et militaires. Des dérives sont également possibles : contrôle, surveillance, influences d'individus ou de groupes.

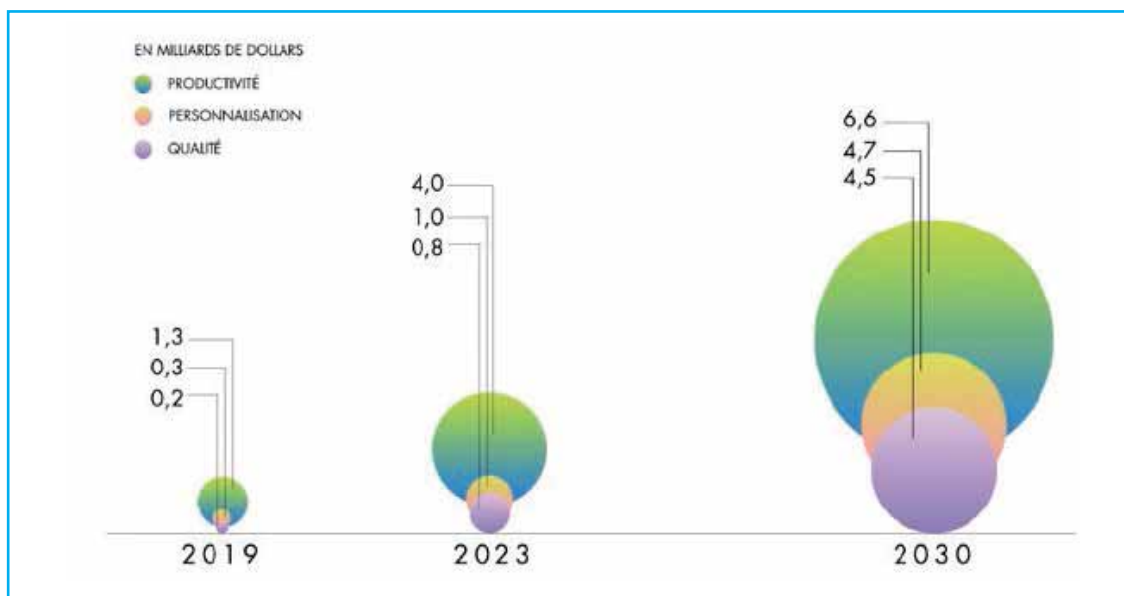
Le *Big Data* est une tendance lourde dont les technologies sont amenées à encore évoluer tout comme les usages possibles : il s'agit d'un tournant à envisager rapidement pour les entreprises pour ne pas se faire dépasser par la concurrence.

L'étude prospective IA HDF 2019 indique que la collecte des données est un prérequis essentiel pour le développement de la majorité des solutions en intelligence artificielle, lesquelles devraient dégager d'importants gains de productivité et une hausse de la consommation au niveau mondial d'ici 2030.

Pour l'industrie, l'un des défis reste la capacité à traiter, stocker et analyser les flux de données pour les transformer en informations stratégiques, pensées dans une stratégie numérique globale.

L'industrie devra accompagner cette transformation d'une adaptation des compétences (Ressources Humaines, production, management...) et s'assurer de l'implication des collaborateurs, y compris au-delà des frontières de l'entreprise (fournisseurs, donneurs d'ordre...). Si le projet est mené en interne, l'entreprise devra se doter de ressources humaines en mesure d'exploiter et d'optimiser le *Big Data* (*Chief Data Officer, Architecte Big Data, Data Scientist, Data Analyst...*).

Les recrutements sont parfois difficiles : une étude de SYNTÉC Numérique (2017) indique que plus d'un chef d'entreprise numérique sur deux (57 %) déclare avoir des difficultés à trouver les profils adaptés à ses besoins (seuls 10 % estiment que cela est facile). La gestion interne d'intégration de solutions est néanmoins limitée et les industriels ont souvent recours à des collaborations avec des académiques et entreprises (start-ups, fournisseurs de solutions...).



Source : les gains économiques de l'IA (PwC, 2017, Erdyn)

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

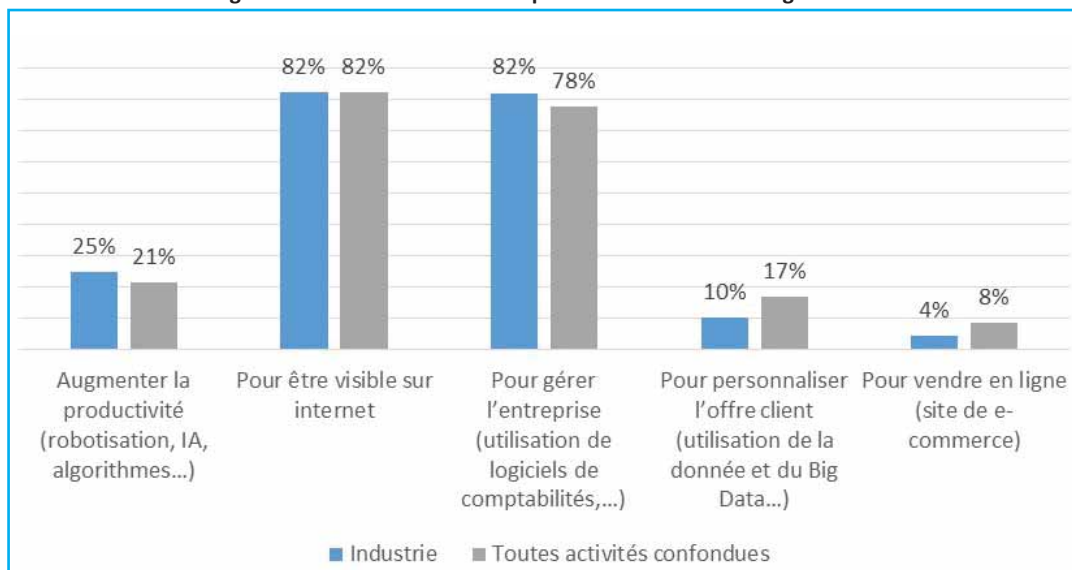
L'utilisation du numérique pour l'industrie régionale est assez fortement développée : d'après les résultats 2019 du baromètre régional des entreprises, 94 % des industries y ont recours, contre 82 % toutes activités confondues.

Les utilisations avancées sont toutefois limitées : le recours au numérique à visée d'augmentation de la productivité n'est cité que par 25 % des répondants (contre 21 % en

moyenne toutes activités confondues), et celui visant à personnaliser l'offre client par l'utilisation de la donnée n'est cité que par 10 % des industriels (17 % en moyenne).

A l'instar de la France, la mise en place de technologies *Big Data* reste peu mature en région, avec une disponibilité des données qui varient suivant les industries. L'étude IAHDf indique qu'une taille critique d'industries est souvent nécessaire pour permettre le développement d'une solution. Par ailleurs, les difficultés culturelles et la résistance au changement semblent fortes dans l'industrie et peuvent constituer à terme un frein à la transformation numérique.

Figure 2 : Utilisation du numérique dans les industries régionales



Source : Agence Hauts-de-France 2020-2040 - Baromètre des entreprises 2019



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

La RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) vise actuellement, en Europe, à garantir la protection

des données à caractère personnel (informer sur les utilisations, les sauvegardes, les traitements...). Les réglementations devraient amener à évoluer vers plus d'éthique, de transparence et de traçabilité. Les réglementations restent à ce jour néanmoins assez inégalement appliquées sur l'échiquier mondial. Par ailleurs, le RGPD comme le cadre légal pour la propriété intellectuelle peuvent être perçus comme freinant le développement de l'IA comparative-ment à d'autres pays plus libéraux en la matière.

LE HEALTH DATA HUB (HDH) : UNE PLATEFORME EUROPÉENNE VISANT À CENTRALISER LES DONNÉES DE LA SANTÉ

Les récents débats autour de l'innovation pharmaceutique ouvrent une brèche jusqu'alors ténue en France et en Europe sur l'exploitation des données des patients et de leurs traitements. Les défenseurs de l'exploitation de ces données plaident qu'il s'agirait d'avoir un meilleur contrôle lors du développement de nouvelles molécules, et agirait favorablement sur l'innovation. Depuis le rapport de Cédric Villani « Financement de la recherche » en 2019 portant notamment sur l'importance d'investir dans l'intelligence artificielle, un nouveau projet a vu le jour en France : le *Health Data Hub* (HDH). Une note du Centre d'Analyse Economique de janvier 2021 décrit l'objectif de la plateforme HDH : « *il s'agit de centraliser toutes les données de santé en France et de les mettre à disposition des chercheurs : les données de l'Assurance-maladie, les données d'hospitalisations, les causes de décès, les données de handicap, etc. Le HDH se propose de rassembler toutes les données existantes avec un système d'intelligence artificielle plus performant mais aussi de faire entrer dans le champ d'exploitation de nouvelles données (examens biologiques...). Pour avoir accès à ces données, les chercheurs du domaine public ou privé doivent démontrer l'intérêt public de leur projet devant un comité éthique et scientifique, puis recevoir l'aval de la CNIL.* »

Sur le plan des risques, l'augmentation des cyberattaques est réelle : les attaques contre les systèmes d'informations peuvent engendrer la perte d'exploitation voire la destruction de l'outil industriel et des données propres, y compris au-delà des frontières de l'entreprise (impactant les bases de données clients, fournisseurs...).

Le *Big Data* peut également renforcer la répartition inégale des ressources et du pouvoir. Les utilisations abusives constituent un risque important : la prévention reste importante. Des risques sont également inhérents à la dynamique propre incontrôlée des systèmes puisque les décisions peuvent être prises sur la base d'algorithmes.

On relève aussi l'importance des impacts environnementaux générés par les datas centers : les centres de stockage de données ne cessent d'accroître leur volume d'informations collectées, leur consommation en énergie pour les stocker et les traiter augmente également.





BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

*A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.
Ils sont visibles pages 188-189.*

VARIABLES :

Big Data

→ **Intelligence
artificielle**

Réalité augmentée

Cobotique

Fabrication additive

Internet des objets

Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

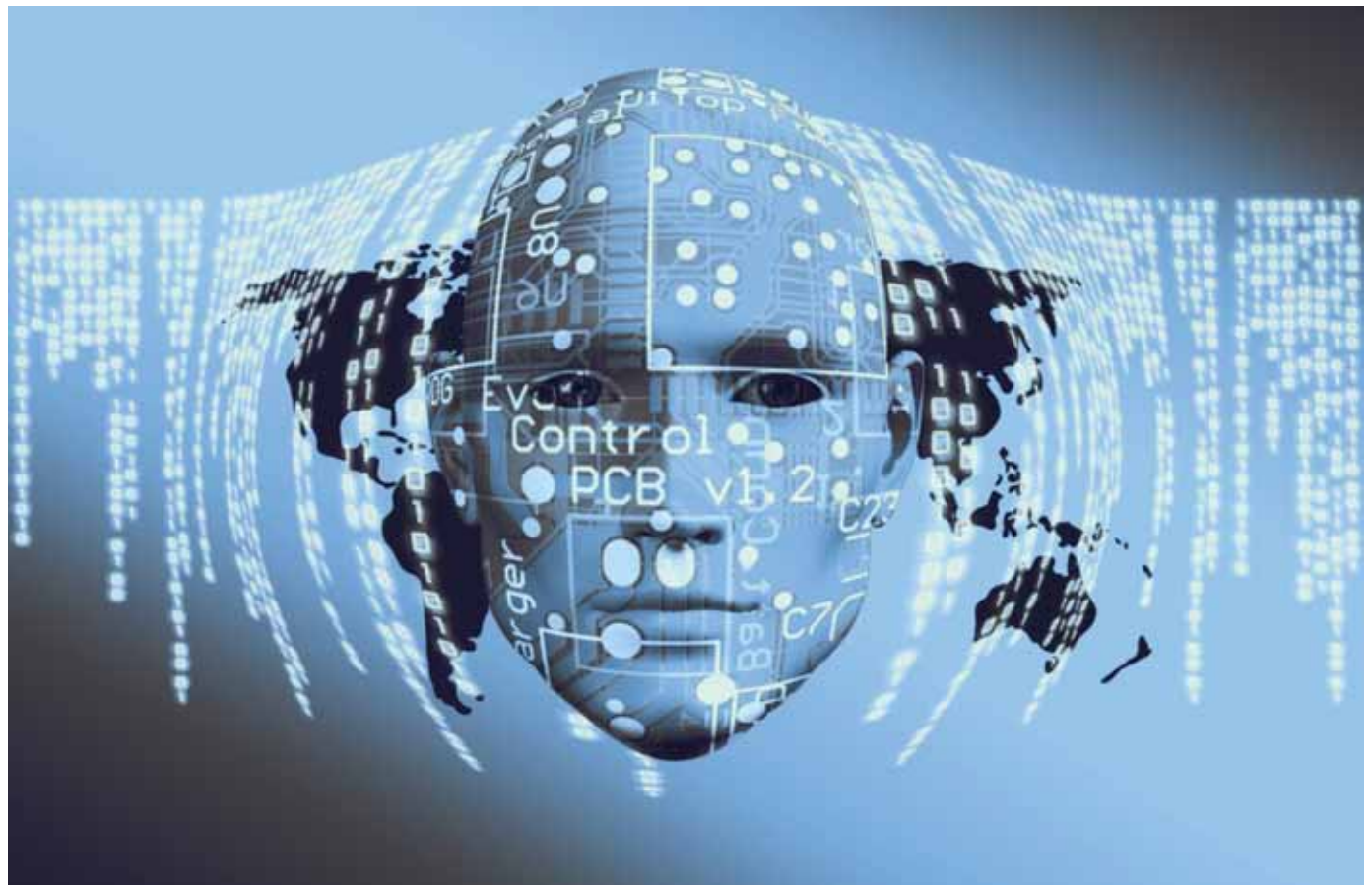
L'intelligence artificielle (IA) – entendue comme l'ensemble des technologies visant à réaliser par l'informatique des tâches cognitives traditionnellement effectuées par l'humain ou les animaux – est aujourd'hui au cœur des débats sur les transformations sociales. Le terme est entré dans le langage commun mais la confusion est importante entre l'IA forte (machines dotées de conscience telles qu'on le retrouve dans la Science-fiction), et l'IA, plus opérationnelle. Cette confusion contribue à alimenter des craintes spéculatives dans la population. Dans le domaine économique, les craintes concernent les pertes d'emploi ou la surcharge cognitive des opérateurs.

Au-delà de cet aspect social, l'IA propose à terme des gains de productivité conséquents pour les entreprises, notamment sur les gains résiduels, et une amélioration de la santé au travail des opérateurs. Elle augmentera à terme la consommation en offrant des services et produits plus personnalisables, dans des délais courts et à moindre coût.

Avec l'alliance régionale **humAIn**, nous pouvons distinguer l'IA numérique de l'IA symbolique pour cadrer les enjeux

de cette variable dans des scénarios prospectifs. L'IA numérique part des données, et un de ses champs d'études est l'apprentissage automatique. L'IA symbolique exploite quant à elle les connaissances et les raisonnements humains qui peuvent générer des connaissances qui ne s'appuient pas sur les données. Dans chacun des cas, les réflexions alimentent une économie de la connaissance dont le partage de la valeur ajoutée entre la production des hommes et de la machine et la propriété intellectuelle est questionné. L'IA a beaucoup de domaines d'application, sous réserve d'un environnement numérique adéquat.

Les applications peuvent être classées en trois catégories : l'IA permettant de **percevoir** (reconnaissance faciale, information contextuelle...), l'IA permettant de **comprendre** (analyse vidéo, système de recommandation, analyse textuelle...), et l'IA permettant d'**agir** (automatisation robotisée, assistances virtuelles, réalité augmentée...).



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

De nombreuses start-ups spécialisées dans l'intelligence artificielle et ses diverses branches ont vu le jour cette dernière décennie. Les géants du web que sont Google, Apple,

Facebook et Amazon (les GAFA, parfois aussi appelés GA-FAM avec l'ajout de Microsoft) se livrent une rude bataille afin de racheter la start-up innovante qui leur fera gagner un coup d'avance sur leurs adversaires. C'est une économie nouvelle qui a vu le jour avec la mise en œuvre des assistants vocaux et de la reconnaissance faciale, pour ne citer qu'eux.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Un marché en pleine croissance

L'IA est un enjeu considérable d'innovation et de développement pour de nombreux secteurs de l'économie : industrie automobile, laboratoires pharmaceutiques, banques... De nos jours, l'intelligence artificielle est déjà en place dans de nombreux domaines de notre quotidien, par exemple dans la finance et la médecine. L'IA intéresse aussi l'armée, qui cherche à l'utiliser pour ses drones et la gestion automatisée des armements. Les voitures autonomes font aussi de plus en plus parler d'elles.

L'effort économique et industriel devrait se concentrer sur les secteurs de la santé, du transport et des mobilités, de l'écologie, de la défense et de la sécurité. Cela permettrait d'aller vers le « bien commun », comme la détection précoce des pathologies, la disparition des déserts médicaux, la mobilité urbaine à zéro émission...

Dans le cadre des activités professionnelles, l'IA est-elle une innovation technologique qui va brutalement bouleverser le travail ou s'inscrire dans la continuité des mutations des compétences induites par le numérique ? C'est ce que pose le rapport de France Stratégie de mai 2018 dans son avant-propos. Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que la gestion des tâches complexes dans la collaboration entre l'homme et la machine peut amener, chez l'opérateur, à une surcharge cognitive de travail.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La Région Hauts-de-France a fait du déploiement du numérique et de l'IA deux axes forts de sa politique régionale en faveur de la recherche et de l'innovation. Elle porte une ambition forte autour de la formation, celle d'accompagner vers les emplois d'aujourd'hui et de demain que l'IA fera émerger.

La Région Hauts-de-France propose de développer l'IA dans des domaines, marqueurs essentiels pour la région :

- la santé : l'objectif est de trouver et d'anticiper des solutions personnalisées pour améliorer le quotidien des patients atteints de pathologies qui nécessitent un suivi sur le long terme. L'IA fournira une aide précieuse pour affiner des diagnostics, mais également pour améliorer les parcours de soins ou anticiper les risques liés aux pathologies chroniques. C'est notamment le cas du diabète qui touche près de 4 millions de personnes en France (la région présente une surmortalité de 35 % à celle de la France) et pour lequel un pôle de recherche d'envergure mondiale se structure autour d'équipes lilloises de tout premier plan. La reconnaissance du projet **PreciDiab**, auquel ont notamment contribué Inria et l'Université de Lille, en est une illustration,

- le commerce et la distribution : l'IA permettra de trouver des solutions innovantes afin d'améliorer le service rendu au client et gagner en efficacité pour les entreprises. La région compte plusieurs grands groupes du commerce et des enseignes phares : Auchan, Adeo (Leroy Merlin), Décathlon, Pimkie, Norauto, Boulanger... Berceau historique de la vente à distance, au cœur du premier bassin de consom-

mation européen, la région sait en effet compter sur ces entreprises qui inventent le parcours client personnalisé du shopping de demain.

Selon le rapport France IA, la région compte environ 400 experts en IA en 2019. Selon l'Intelligence Artificielle Hauts-de-France (IAHFD), les besoins en formation et en recrutement pour les Hauts-de-France s'élèvent à 111 400 postes (8 % des emplois des secteurs étudiés) dont 4 200 postes d'experts en IA à pourvoir et 6 400 postes d'experts à faire évoluer en IA pour répondre aux besoins d'évolution des entreprises.

Cette même étude montre que cette vague technologique va toucher près de **23 % des emplois** en Hauts de France (tâches en relation ou dans un environnement IA). Les emplois spécialisés ou répétitifs sont ceux qui « *courent le plus grand risque à l'horizon de 10 ans, mais la plus grande vague de changement sera sur le contenu des activités, dans la collaboration homme-technologie* » (cf. fiche cobotique).

L'offre de formation initiale en intelligence artificielle est inégalement répartie sur le territoire. Plus de 50 % des formations sur le sujet de l'intelligence artificielle sont à Lille dont une majorité de niveau bac+5. Les formations recensées sont pour la plupart des formations initiales complètes en informatique permettant une ouverture à l'IA **plus**

qu'une spécialisation. Il est également à noter le développement actuel des formations de techniciens niveau Bac +2 et l'arrivée d'acteurs privés sur ce marché (étude IAHFD).

Toutefois, « *l'acceptabilité de l'intelligence artificielle passe par son explicabilité* », du moins est-ce le crédo de l'Alliance régionale **humAIn**. L'alliance constituée par les acteurs académiques intègre une recherche interdisciplinaire s'appuyant sur l'ensemble des laboratoires de recherche de la région. L'objectif est de renforcer l'attractivité de l'IA, par différents moyens : stimuler une recherche d'excellence en IA, renforcer les liens entre la recherche et les entreprises, et développer des parcours d'excellence en formation initiale et continue.

Au total en Hauts-de-France, plus de 140 chercheurs sont mobilisés sur le coeur scientifique de l'IA et ses champs applicatifs. La région accueille 3 centres de renommée nationale et internationale :

- le Centre de Recherche en Informatique de Lens (UMR 8188 CNRS, Université d'Artois), le CRIL,
- le Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille (UMR 9189 CNRS, Université de Lille, Ecole Centrale de Lille), le CRISTAL,
- et le Laboratoire Paul Painlevé (UMR 8524 CNRS Université de Lille), LPP.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Il est virtuellement impossible d'écrire un programme qui fonctionnera de manière robuste dans toutes les situations. C'est là qu'intervient l'apprentissage machine (que l'on appelle aussi apprentissage automatique). Les machines peuvent ainsi générer leurs propres savoirs et parvenir à classer des objets sans les avoir jamais vus ; c'est ce qu'on appelle la capacité de généralisation.

Sur le volet compétences, des expérimentations pourraient être menées afin de construire des dispositifs qui ciblent certaines populations d'individus dont les emplois sont considérés comme étant le plus à risque d'automatisation et pour lesquelles il sera complexe d'amorcer seules leur transition professionnelle. Le rapport Villani recommande « la création d'un lab d'expérimentations de la transformation au travail » qui pourrait s'incarner par « l'instauration et/ou la mise en réseau de lieux de réflexion vivants sur l'avenir du travail, qui prennent la forme de laboratoires des nouveaux métiers et des usages de demain ». De même, les

conditions de travail à l'heure de l'automatisation devront être revues. Les inégalités risquent encore de s'accroître, entre ceux qui auront la capacité de s'adapter et les autres, dont les métiers seront déqualifiés et qui n'auront pas la possibilité de se former.

La question éthique se pose également. Ces notions ne doivent pas être pensées après coup, une fois le développement réalisé, mais au moment même de la conception logicielle. Elles devront être intégrées dès l'enseignement en informatique des écoles d'ingénieurs ou des universités.

Les barrières au déploiement de l'IA sont les suivantes :

- concurrence entre investissements au sein de l'entreprise,
- freins culturels à l'introduction des technologies chez les opérateurs,
- le niveau de digitalisation de l'entreprise, et une inégalité entre grandes entreprises et PME (avec au préalable une capacité de mobilisation et d'usage de la Big Data -cf fiche dédiée-),
- en matière de formation de la population active ou en étude, les moyens humains et technologiques que les centres de formation ont du mal à acquérir.



BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites. Ils sont visibles pages 188-189.

VARIABLES :

Big Data
Intelligence artificielle

➔ Réalité augmentée

Cobotique
Fabrication additive
Internet des objets
Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

RÉALITÉ AUGMENTÉE

INTRODUCTION¹

Les technologies numériques interviennent dans un contexte d'accroissement de la concurrence, d'une demande accrue de produits personnalisés en temps réduit et de besoins de productions synchrones entre multi-sites. Dans ce contexte, les systèmes industriels se complexifient, les organisations de la production sont éclatées sur plusieurs sites et le contenu des métiers. L'enjeu actuel, pour l'industriel, est d'appréhender son outil de production dans son volet informationnel et non plus uniquement technique. Il s'agit également, pour ce dernier, de préserver son savoir-faire et son expertise à l'issue des collaborations Hommes-Technologies numériques, ce que visent également des outils tels que le Product Life Management (PLM).

Ainsi, le vocable « industrie 4.0 » ou « industrie connectée » ne doit donc pas être confondue avec la numérisation des activités qui consiste à appliquer des outils numériques à l'existant. Les ordinateurs sont aujourd'hui dotés de capacités de mémorisation de plus en plus importantes (disques durs, cartes mémoires, Cloud etc.) et les informations stockées sur ces moyens matériels sont qualifiées de numériques et peuvent représenter le réel². L'espace virtuel est plus complexe et est nécessairement issu d'une médiation d'une partie de l'espace numérique.

DÉFINITION ET CONTEXTE

Le terme réalité augmentée (RA par la suite) a été introduit en 1992 par Caudell & Mizell, et précisé par Azuma qui, en 1997, donne la définition suivante : « système qui complète le monde réel avec des objets virtuels (générés par ordinateur) de telle sorte qu'ils [coexistent] dans le même espace [...] ». L'auteur définit la réalité augmentée au regard de trois caractéristiques³ : la combinaison du réel au virtuel (ces entités virtuelles devant être modélisées pour leur intégration à la réalité en trois dimensions), leur interactivité en temps réel, et une synchronisation des entités virtuelles en trois dimensions.

Toutefois, cette définition est restrictive dans la mesure où elle laisse peu de place au multi-sensoriel. Aussi, Olivier Hugues proposera la définition suivante : « La réalité augmentée est un domaine scientifique et technique exploitant l'informatique et des interfaces comportementales en vue de simuler dans un monde mixte le comportement d'éléments artificiels qui sont en interaction en temps réel entre elles, avec l'environnement naturel et avec un ou des utilisateurs en immersion naturelle ou pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensorimoteurs. »



¹ Nous parlerons d'opérateur dans cette fiche qui peut se définir, en suivant Baltisser (2016), comme un individu constitué d'organes permettant la perception (avec ses 5 sens), et d'un cerveau permettant la cognition (la mémoire, le langage, le raisonnement, l'apprentissage, l'intelligence, la résolution de problèmes, la prise de décision ou l'attention). Cette définition permet de saisir l'enjeu d'un dispositif immersif en capacité d'être en appui à l'activité humaine, à partir d'un séquençage du travail prescrit (à travers les fiches de postes ou procédures par exemple) traduit en procédures servant de système d'information pour mettre en œuvre le dispositif de RA

² Emeric Baldisser. Environnement de réalité augmentée pour la conception, la gestion et la maintenance d'ouvrages et de mobiliers urbains. Synthèse d'image et réalité virtuelle [cs.GR]. Université de Bordeaux, 2016. Français, pp. 70. L'auteur qualifie de numérique « les mécanismes, les simulations, les phénomènes et les grandeurs physiques décrits à l'aide de valeurs discrètes »

³ Cité par Jean-Marc Cieutat, dans « Quelques applications de la réalité augmentée : Nouveaux modes de traitement de l'information et de la communication. Effets sur la perception, la cognition et l'action ». Synthèse. Université Paul Sabatier-Toulouse III, 2013

La réalité augmentée vise donc à accroître notre perception du monde réel, en superposant l'image d'un modèle virtuel 3D sur une image de la réalité et ceci en temps réel (elle augmente donc la perception de la réalité en ajoutant des données de différents formats en surimpression sur le monde réel).

Cette technologie intervient dans les besoins de collaborations entre experts et opérateurs (maintenance à distance, flexibilité des îlots de production, retours d'expérience dits REX qui répond à des nombreux enjeux industriels, dont la sécurité des personnes et des installations, amélioration de l'efficacité des formations, etc...). La RA demande une attention dans l'expérience Utilisateur (UX) dans la mesure où elle peut modifier les repères sensitifs et cognitifs des usagers ou opérateurs. Elle s'appuie sur les algorithmes puissants capables de rajuster le positionnement et l'interaction réel/virtuel en temps réel.

Les deux éléments fondamentaux de la réalité augmentée sont le contenu (ce qui « augmente » le réel) et le système de « calage » qui assure le lien numérique/réel. Le fonctionnement général de la RA se décompose en quatre étapes : la localisation du périphérique, la sélection de l'objet, l'analyse de l'environnement et la projection. Elle diffère de la réalité virtuelle (RV) où l'utilisateur est plongé dans un monde artificiel avec lequel il interagit. Cette réalité de synthèse peut proposer une expérience sensorielle complète impliquant la vue, l'ouïe, le toucher voire l'odorat.

Baldisser (2016), à partir de Hugues et al (2011), indique 5 niveaux en RA : (0) la coexistence réel-virtuel simple (la perception du réel ne détermine pas l'affichage des objets virtuels dans ce cadre d'affichage), (1) la réalité documentée et virtualité documentée (coexistence d'une réalité dans deux cadres d'affichages différents), (2) la réalité à compréhension ou à visibilité augmentée (calage d'éléments virtuels et réels dans le même cadre d'affichage), (3) l'association visuelle du réel et du virtuel en fonction du niveau d'intégration des objets virtuels dans la scène (les objets virtuels doivent être incrustés de façon tridimensionnelle dans le réel pour que Virtuel et Réel coexistent spatialement), (4) l'association comportementale du réel et du virtuel (où les augmentations tiennent compte des lois physiques de l'agent externe. Ici, le degré de cohérence de l'augmentation dépend de l'exhaustivité des lois physiques prises en considération, ainsi que de la connaissance des éléments réels de la scène), (5) la réalité virtualisée.

Les technologies mobilisées en réalité augmentée relèvent essentiellement des algorithmes de vision par ordinateur, permettant à l'outil de reconnaître l'objet sur lequel il va intervenir, inscrites également dans l'intelligence artificielle (IA) et la géolocalisation 3D du processus de production.

Les trois principales catégories d'usage identifiées pour l'industrie sont la maintenance, l'assemblage des systèmes et la formation.

LES OPPORTUNITÉS OFFERTES DE LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

La crise de la Covid-19 a fait augmenter, significativement, les demandes de solutions industrielles de réalité augmentée, particulièrement pour les solutions de maintenance à distance. Ces solutions, à coûts accessibles pour de très petites structures, permettent à l'acquéreur d'améliorer les services et les relations clients en étant plus réactifs. Elles permettent également de les fidéliser, selon le modèle d'affaire choisi (par exemple, un contrat de maintenance et d'interventions périodiques en cours d'année).

Ce qu'il faut retenir est que les dispositifs de réalité augmentée diminuent le fossé existant entre le monde réel (en 3D) et le monde numérique (informations en 2D). L'architecture actuelle des données exige que les opérateurs traduisent mentalement des informations en deux dimensions pour les utiliser dans un monde en trois dimensions. La RA leur permet de traiter le physique et le numérique simultanément. A titre d'exemple, Newport News Shipbuilding, qui conçoit et construit les porte-avions de la marine américaine, utilise la RA dans son processus de fabrication. Par le passé, les ingénieurs devaient comparer le navire réel avec des plans complexes en 2D. Avec la RA, ils peuvent voir la conception finale superposée au navire, ce qui réduit le temps d'inspection de 96 %, passant de 36 heures à 90 minutes. Dans l'ensemble, les gains de temps de 25 % ou plus sont typiques des tâches de fabrication utilisant la RA⁴.

La réalité augmentée permet également de mieux transmettre auprès des utilisateurs les informations importantes sur le fonctionnement, la sécurité et la traçabilité des produits et/ou machines. La RA améliore ces interfaces. Dans les usines, la RA peut capturer les informations provenant des systèmes d'automatisation et de contrôle et rendre visibles les données de surveillance et de diagnostic concernant chaque machine ou processus. Ainsi, le fait de voir des informations telles que l'efficacité et les taux de défaillance en contexte aide les techniciens de maintenance à comprendre les problèmes et incite les opérateurs à effectuer une maintenance proactive qui peut éviter des temps d'arrêt. Une compétence très demandée est la conception de l'expérience ou de l'interface utilisateur (UX/UI).

LES LIMITES LIÉES À LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

Les dispositifs de RA nécessitent une qualité de la prescription de l'activité de travail. Ce travail prescrit est défini par la hiérarchie (contrat de travail, fiche de poste, règlement intérieur...), l'environnement ou les contraintes techniques des machines ou des espaces. Au plus les procédures sur lesquelles se basent les dispositifs immersifs sont en adéquation avec l'activité réelle, au plus la « guidance », à distance ou non des opérateurs, est facilitée. Rappelons qu'il existe toujours un décalage entre travail réel et travail prescrit qui traduit souvent l'ingéniosité de l'opérateur développant des gestes en dehors de la prescription mais qui,

⁴Source : « Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy AR will become the new interface between humans and machines ». By Michael E. Porter and James E. Heppelmann. Novembre–Décembre 2017 From the Magazine (November–December 2017)

pour autant, facilitent l'exécution de la tâche prescrite. Ces écarts peuvent également donner une indication sur l'inadéquation de la prescription au regard des contraintes du réel⁵.

La complexité de l'exécution de l'infrastructure technologique est un frein pour les industriels. En effet, la mise en œuvre de cette technologie nécessite que les industriels aient la confiance d'une « valeur » de leur modèle 3D, ce qui n'est pas toujours le cas. Elle demande également une disponibilité dans les contenus (les manuels d'utilisation et de réparation doivent être codés afin de créer des instructions de travail pour une procédure qui doit intégrer la réalité de l'activité, cf. *infra*).

Par ailleurs, traduire les savoir-faire des opérateurs et concepteurs dans un référentiel unique est un exercice complexe. Ainsi, la préparation des données est l'un des plus grands défis auxquels les industriels sont confrontés en

matière de réalité augmentée. L'architecture des données, la manière dont les données sont collectées et structurées en interne se rapprochent des enjeux du Product Life Management, de l'Internet des objets, de l'intelligence artificielle et de la Big Data. L'introduction de la réalité augmentée nécessite surtout de penser les systèmes de production en information plutôt qu'en matériel.

Enfin, la gouvernance de ces dispositifs immersifs est également primordiale et en lien directement avec l'existence d'un système d'informations (SI) adaptés et prenant en compte les contraintes de la RA. Si le SI est reliée à une chaîne numérique, la mise en place de la RA peut être divisée par 2 ou 3 ! Centralisée, un projet d'implémentation de RA est facilité ! Il nécessite également une acculturation des opérateurs. Enfin, cette solution numérique, accessible aujourd'hui à moindre coût, au même titre que la fabrication additive, est un levier pour amener l'acquéreur à élaborer une chaîne de production numérique.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Comme bon nombre de technologies numériques, la réalité augmentée est née de la recherche militaire (tableaux de bords interactifs d'avions ou de casques équipés de visières pour obtenir des informations en temps réel). Ce terme a été introduit par Caudell & Mizell en 1992 qui prototypent une *Head-up display* (i.e. un affichage à « tête haute ») qui permet au pilote de surveiller son environnement en même temps que des informations fournies par ses instruments de bord.

Les premiers cas d'usage dans l'industrie sont identifiés au début des années 90 dans la maintenance guidée (avec le projet KARMA -*Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance*-, 1993). Une aide en réalité augmentée est fournie au téléopérateur pour lui indiquer les tâches à effectuer et se repérer dans l'espace.

Depuis le début des années 1990, les fonds de recherche de l'UE ont soutenu plus de 450 projets consacrés à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée, pour un montant total de plus d'un milliard d'euros. En raison de la disponibilité de fonds de recherche publics, les universités et les centres de recherche européens ont pu expérimenter la RA depuis les années 1970.

L'arrivée des tablettes et smartphones, ainsi que le développement des dispositifs « mains libres », ont démocratisé l'accès à cette technologie, et particulièrement dans le cadre de la maintenance des machines. Au début des années 2000, la réalité augmentée est alors mobilisée pour la maintenance assistée entre opérateurs et experts de façon synchrone. Ainsi, l'expert et l'opérateur peuvent partager le même environnement en n'étant pas sur le même site. La communication, plus naturelle, est alors définie comme des deixis (associant un énoncé à un geste que l'on appelle alors ici geste déictique, Cieutat 2019).



⁵ L'analyse de l'activité est au cœur de l'ergonomie. Elle consiste à observer, en situation, des opérateurs afin d'analyser, de modéliser et de comprendre les tâches qu'ils effectuent réellement dans leur contexte de travail. Le but est de formaliser les caractéristiques de l'opérateur et ses besoins fonctionnels réels. Ces étapes sont souvent négligées dans les projets informatiques ce qui se traduit par des services mal adaptés aux gestes réels, voire même rejetés par les opérateurs

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Connue à travers les filtres de *Snapchat* ou encore le jeu de smartphone Pokémon Go, la réalité augmentée a pu être démocratisée auprès du grand public avec l'arrivée des smartphones, expliquant que la majorité de la production scientifique disponible sur le sujet des dispositifs immersifs concerne le *retail* (commerce de détail), les secteurs de l'art, de l'éducation, ou divertissement. Dans le cas de l'industrie, la réalité augmentée est mobilisée dans de nombreux domaines avec, au cœur de la démarche, le besoin de partager des savoirs⁶ (et donc des enjeux de modalités de collaboration entre experts et opérateurs).

Cette technologie immersive présente, aujourd'hui, des retours sur investissements établis dans le secteur de la formation et de la maintenance avec assistance ou télé-expertise grâce, notamment, à la baisse des coûts des dispositifs. Le *Capgemini Research Institute* a interrogé en 2018 un peu plus de 700 professionnels ayant une connaissance approfondie des initiatives dans ce domaine. On y trouve une majorité de grandes entreprises⁷. Sur les entreprises qui ont déjà mises en œuvre des solutions RA à grande échelle, 75% déclarent constater des bénéfices opérationnels supérieurs à 10 %⁸. En matière d'application, l'étude montre que dans le secteur des réparations et maintenance, les usages se concentrent sur la consultation de documents de référence numériques (31 %), la sollicitation de l'aide d'un expert à distance (30 %), la visualisation des composants non présents sur site de manière digitale (30 %), et l'affichage des procédures détaillées sur les postes de travail (29 %). Dans le domaine de la conception et de l'assemblage, il s'agit d'afficher des instructions d'assemblage de manière digitale (28 %), de simuler la performance des produits dans des conditions extrêmes (27 %), de visualiser les infrastructures sous différents angles (27 %) et de superposer des composants en cours de conception sur des modules existants (26 %). Les entreprises les plus performantes disposent d'équipes centrales dédiées ou d'un centre d'innovation qui gère l'ensemble des activités de RA de l'entreprise.

Dans le cadre de la formation, ces dispositifs immersifs ont un fort pouvoir de transmission de savoir-faire et de compétences pour l'opérateur « assisté ». Ils répondent aux problématiques liées au maintien ou au développement des compétences en assurant, notamment, l'apprentissage

de gestes professionnels dans des cadres sécurisés (nous pensons aux formations chirurgicales ou aux interventions dans des situations à risques comme le secteur de la construction aéronautique). À partir d'un état de l'art scientifique, B. R. Martinsa et al⁹ montrent qu'un grand nombre d'applications (41,7 % des applications) se concentrent sur l'automobile et la formation médicale. Les résultats de cette analyse indiquent également les publications sur la RA pour la formation en entreprise ont augmenté de manière significative au cours des dernières années.

Dans une approche inclusive, la rRéalité augmentée permet d'améliorer l'accès aux savoirs pour tous dans la dynamique des principes de l'Éducation populaire à l'image des activités des Ateliers CréaTech dans la région Centre Val-de-Loire. Les dispositifs immersifs et les ateliers les mobilisant s'adressent à des publics en inaptitude numérique afin de démystifier ces technologies et élargir leur espace de possible. La réalité augmentée est alors intégrée pour faciliter la compréhension des thèmes ou domaines éloignés de leur quotidien. Elle est mobilisée pour des visites augmentées d'œuvres d'art mais également, en matière d'orientation et de construction de projets professionnels, dans la découverte d'activités professionnelles et l'amélioration de l'attractivité de certains métiers ou filières. L'écosystème et le modèle économique de ces actions s'organisent autour des logiciels libres.

Enfin, la tendance technologique est la conception de dispositif immersif multi-sensoriel. À titre d'exemple, l'expérience de l'utilisateur du système MARTS proposé par Nehla Ghouaiel (2011) comprend un casque audio qui permet de transmettre les sons par conduction osseuse sans obstruer le canal auditif interne et une ceinture tactile qui procure des indications de direction au moyen de vibrations.

Les questions d'interopérabilité se posent aussi pour la réalité augmentée. La standardisation internationale permettrait de contrecarrer les mouvements de fusion-acquisition et les orientations du marché induites par les investissements des GAFA ou de la Chine dominants sur le marché. La question de la souveraineté numérique et son interprétation par les pouvoirs publics se posent déjà aujourd'hui, notamment autour du partage de données sensibles que peut contenir cette technologie.

⁶ Idem. pp. 37

⁷ 73% des entreprises participantes ont déclaré un chiffre d'affaires supérieur au milliard de dollars au titre de l'exercice fiscal 2017

⁸ Les gains vont jusqu'à 35% dans d'autres rapports, comme celui d'Ecorys

⁹ B. R. Martins, J. A. Jorge and E. R. Zorzala, « Towards augmented reality for corporate training », février 2021

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région Hauts-de-France dispose d'une chaîne de valeur numérique complète sur la création de contenu, même si la région dispose de moins de forces vives sur les technologies pures (ou technologies de rupture). En outre, la présence sur le territoire d'EuraTechnologies et de Plaine

Images ; Hub européen dédié aux industries créatives offre à la région une forte visibilité nationale (1er incubateur et accélérateur en France) et internationale en tant que pôle d'excellence et d'innovation. Établi sur 4 sites, ce centre accompagne le développement des acteurs du numérique (avec plus de 300 entreprises et start-ups innovantes implantées sur le campus, représentant environ 4 500 salariés, et enregistrant une levée de fond de plus de 400M€ depuis 2009).

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Selon Damien Launoy (Pôle Investissement Large Venture de BpiFrance), le marché de la réalité augmentée sera de l'ordre de 30 Milliards d'euros en 2023. Ce dernier estime que l'industrie 4.0 peut générer des gains de productivité de l'ordre de 40 %.

Tous les cas d'utilisation ne nécessitent pas une haute disponibilité de réseau et de bande passante. Cependant, pour certains cas, le manque de connectivité et de bande passante appropriée peuvent être un facteur de rupture, notamment pour ce qui concerne l'apprentissage autonome des logiciels à partir des enseignements des expériences de réalité augmentée. Les alternatives possibles concernent l'usage d'un logiciel commercial d'édition de RA pour créer du contenu et l'héberger ensuite dans un Cloud. Comme le contenu d'un site web, le contenu de la RA peut être mis à jour ou complété sans modifier le logiciel lui-même.

Les applications qui produisent des expériences interactives (et créent une valeur importante pour les consommateurs et les entreprises) sont les plus difficiles à développer. Elles impliquent des technologies moins matures, comme la reconnaissance vocale ou gestuelle, et la nécessité de s'intégrer aux logiciels. Aussi, la plupart des entreprises devront se doter de la capacité de passer à des expériences pédagogiques dynamiques.

Les expériences utilisateurs dites "enregistrées" (qui ne soient pas de la superposition d'informations) sont de plus grande valeur. Elles « ancrent » les informations à des objets spécifiques. Elles peuvent le faire par le biais de marqueurs, tels que des codes-barres ou des étiquettes, qui sont placés sur les objets et scannés par l'utilisateur avec un dispositif de RA. Une technologie plus puissante concerne la reconnaissance des objets en comparant leur forme à un

catalogue de modèles en 3D. Cela permet à un technicien de maintenance, par exemple, de reconnaître instantanément et d'interagir avec n'importe quel type d'équipement dont il est responsable, et ce, sous n'importe quel angle.

Enfin, les facteurs de ruptures sont et seront à observer dans les stratégies des dominants du marché (États-Unis et Chine). Pour l'heure, l'Europe, de par la diversité culturelle des pays qui la compose, a un fort potentiel en matière de création d'applications. Les entreprises et les Instituts de recherche européens bénéficient de fonds de recherche conséquent (cf. infra sur le nombre de projets financés par l'UE). Notons que les acteurs non européens peuvent bénéficier des fonds de recherche de l'UE en matière de RA, s'ils travaillent en consortium avec des entreprises ou des instituts de recherche de l'UE.

Pour rappel, le rapport ECORYS indique que les États-Unis sont dominants sur le marché avec une R&D pour le matériel et les logiciels. Cet écosystème est centré sur la Silicon Valley avec des géants de l'informatique tels que Google, Apple et Facebook. La production de contenu est concentrée autour des grands studios de jeux et des studios de production à Los Angeles. Les États-Unis offrent des conditions favorables aux start-ups de RV et de RA. Le pays dispose du capital-risque (VC) et des fonds de capital-risque (CR) les plus actifs dans le domaine de la RV et de la RA. Les grandes entreprises technologiques asiatiques telles que Sony et Samsung sont actives dans la fabrication en masse de matériel de réalité virtuelle et de réalité augmentée et bénéficient d'une main-d'œuvre à prix compétitif. L'Asie est également active dans le domaine de la création de contenu, mais, pour des raisons culturelles et linguistiques, se concentre principalement sur la RV.

Enfin, les facteurs de ruptures ou d'inflexion sont également rattachés aux technologies sous-jacentes (l'intelligence artificielle, la Big Data, ou encore les IoT).



BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

*A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.
Ils sont visibles pages 188-189.*

VARIABLES :

Big Data
Intelligence artificielle
Réalité augmentée

→ Cobotique

Fabrication additive
Internet des objets
Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

COBOTIQUE

La tendance de la production manufacturière est à la personnalisation de masse et l'individualisation, exacerbées par la concurrence internationale. Aussi, tout système intégrant des technologies avancées doit pouvoir équilibrer les enjeux de réactivité dans la production, d'amélioration de la qualité des produits, et de faiblesse des coûts de production.

La cobotique est le domaine de la collaboration homme-robot, c'est-à-dire de l'interaction, directe ou téléopérée, entre homme(s) et robot(s) pour atteindre un objectif commun. Le terme provient de cobot qui a émergé au milieu des années 90 ; néologisme issu des termes robots et collaboration, avec, initialement, une fonction d'assistance des activités humaines en apportant un gain conséquent en santé au travail, en sécurité, en productivité et en matière de qualité.

Elle se décline de différentes façons :

- l'îlot robotisé flexible (robotique traditionnelle dotée de dispositifs de sécurité et en charge de tâches répétitives),
- l'îlot robotisé collaboratif (partage des tâches entre la machine et l'opérateur sur une ligne),
- le robot mobile collaboratif (déplacement possible sur plusieurs lignes),
- le cobot (équipement motorisé assistant l'opérateur dans ses gestes),
- l'exosquelette (équipement articulé et motorisé fixé sur le corps facilitant les mouvements par la force de mouvements électriques).

Quant à la collaboration, on distingue :

- la comanipulation parallèle (le robot copie le mouvement de l'opérateur en y ajoutant une force),
- la comanipulation orthétique (force supplémentaire apportée à l'opérateur),
- la comanipulation sérielle (les mouvements fins de l'outil résultent de la coopération entre l'opérateur et le robot).

Les robots intelligents seraient ainsi la partie cruciale de la numérisation de l'industrie manufacturière qui répondrait à de nombreux enjeux comme les difficultés de recrutement de postes hautement qualifiés, le vieillissement de la population ou le déclin de la population active.

La cobotique se situe entre le travail manuel (préférable dans de faibles volumes de production) et l'automatisation (répondant à des logiques de massification de la production et une division poussée du travail). Elle offre l'opportunité de placer l'Homme au cœur du progrès technologique.

Par ailleurs, elle offre une opportunité pour l'industrie française de monter son industrie en gamme et en qualité. Toutefois, la France comptait en 2013 deux fois moins de robots de production que l'Italie et quatre fois moins que l'Allemagne.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Attention, les données portent uniquement sur les robots.

Selon l'**IFR** (International Federation of Robotics), l'automatisation de l'économie s'accélère, la nouvelle moyenne globale de densité robotique dans les industries manufacturières est de **74 unités de robots pour 10 000 employés en 2016** (66 unités en 2015). Cette densité est plus élevée en Europe (99 unités), avec l'Allemagne, l'Italie ou encore la Belgique au palmarès des pays les plus robotisés dans le monde.

En 2018, les installations mondiales de robots ont augmenté de 6 % pour atteindre 422 271 unités, **d'une valeur de 16,5 milliards USD** (hors logiciels et périphériques). Le stock « opérationnel » de robots a été évalué à plus de 2 400 000 unités (+ 15 %), malgré la crise qu'ont traversée les secteurs comme l'automobile ou l'électronique.

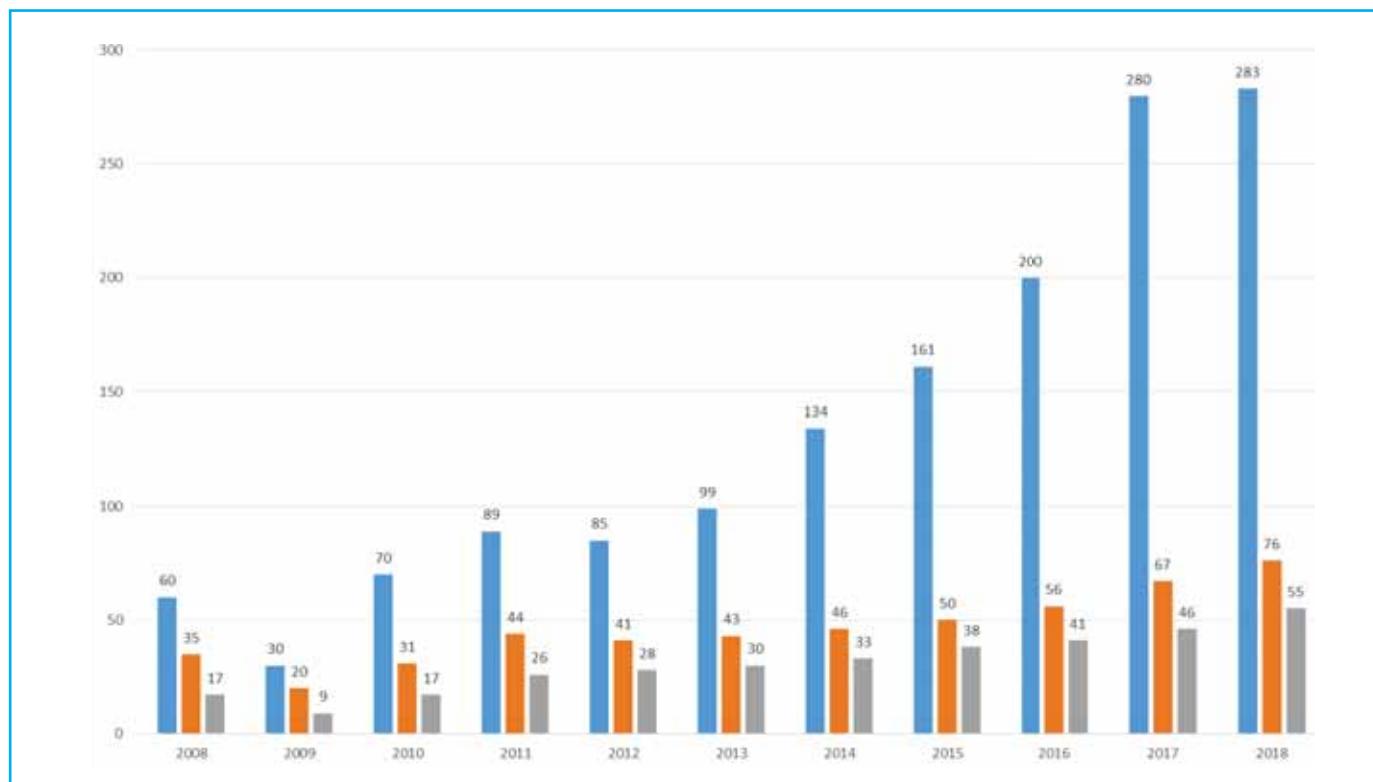
L'industrie automobile est le premier débouché avec 30 % du total des installations, devant l'électrique / électronique (25 %), le métal et les machines (10 %), les plastiques et produits chimiques (5 %) et les aliments et boissons (3 %).

En matière d'activité, l'introduction de la robotisation peut servir à transformer l'outillage du poste de l'opérateur, mais celui-ci garde son expertise, ou à l'automatisation du poste demandant un transfert de savoirs vers le système automatisé (notamment sur les postes répétitifs). On trouve aussi des cas de figure où la cobotique fait interagir l'opérateur et la machine, notamment dans des tâches complexes, en environnement dynamique et difficilement automatisable.

De nombreux fabricants de cobots investissent maintenant dans le développement de logiciels de programmation intuitifs, ainsi que de logiciels spécifiques aux applications. A titre d'illustration, Universal Robots (Danemark) propose l'environnement de programmation URcaps pour ses robots collaboratifs. Techman Robot (Taiwan) propose les logiciels TM Palletizing Operator et TM Manager pour ses cobots. Les fabricants de cobots à bas prix, tels que Franka Emika (Allemagne), proposent également divers progiciels via leur plateforme en ligne Franka World. Des éditeurs de logiciels tiers comme Energrid (États-Unis) et Vention (Canada) développent également divers progiciels et plug-ins spécifiques aux applications pour les robots collaboratifs.

Le déploiement de logiciels spécifiques à l'application devrait faciliter les installations de cobots.

Figure 1 : Installations annuelles de robots industriels par région



Source : International Federation of Robotics

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

La tendance est à la hausse, avec une prévision de 150 unités de robots pour 10 000 employés à prévoir en Chine cette année. La République de Corée a de loin la densité de robots la plus élevée dans l'industrie manufacturière - une position que le pays occupe depuis 2010. La densité robotique dépasse de huit fois la moyenne mondiale (631 unités). Elle est suivie par celle de Singapour (488 robots pour 10 000 employés en 2016) où environ 90 % des robots sont installés dans l'industrie électronique.

Le Japon est le principal fabricant de robots industriels au monde : la capacité de production des fournisseurs japonais a atteint 153 000 unités en 2016, soit le niveau le plus élevé enregistré. Aujourd'hui, les fabricants japonais fournissent 52 % de l'approvisionnement mondial.

Le pays le plus automatisé d'Europe est l'Allemagne, au 3^{ème} rang mondial avec 309 unités. L'offre annuelle et le stock opérationnel de robots industriels en 2016 ont eu une part respective de 36 % et 41 % du total des ventes de robots en Europe. Entre 2018 et 2020, l'approvisionnement annuel en Allemagne continuera de croître d'au moins 5 %

en moyenne par an en raison de la demande croissante de robots dans l'industrie générale et dans l'industrie automobile.

La France a une densité de robot de 132 unités (se classant 18^{ème} dans le monde), ce qui est bien au-dessus de la moyenne mondiale de 74 robots - mais relativement faible par rapport aux autres pays de l'UE. Les membres de l'UE comme la Suède (223 unités), le Danemark (211 unités), l'Italie (185 unités) et l'Espagne (160 unités) sont beaucoup plus automatisés avec des robots industriels dans le secteur manufacturier.

La tendance est actuellement à la standardisation des moyens de communication, des logiciels, et des interfaces matérielles.

Quant aux données portant sur les cobots, selon MarketandMarkets, le marché mondial des robots collaboratifs devrait passer de 981 millions USD en 2020 à 7 972 milliards USD d'ici 2026. Contrairement aux robots industriels traditionnels, les robots collaboratifs offrent un retour sur investissement rapide (moins de 6 mois), ce qui profite aussi bien aux PME qu'aux grandes entreprises. C'est l'un des principaux moteurs de son adoption.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Notons que depuis le début de 2019, les difficultés commerciales entre les États-Unis et la Chine ont continué de s'aggraver et les investissements en capital ont diminué.

Prévisions 2019-2022 de ventes annuelles mondiales de robots industriels :

- 2019 : 420 870 unités, 0 % par rapport à 2018 ;
- 2022 : 583 520 unités, + 12 % par an en moyenne de 2020 à 2022.

L'un des grands enjeux est d'élaborer des systèmes cobotiques (Hommes-machines) adaptatifs et réactifs dans des environnements dit ouverts et complexes (gestion des imprévus). Le succès de ces systèmes de production adaptatifs et réactifs dépend fortement des informations en temps réel et synchrones du système de production, du processus de production et du produit individuel. Pour cela, les technologies de production d'information et les interfaces de communication doivent être matures comme la radiofréquence (RFID), les caméras, les scanners et laser, ou encore les informations sur l'état réel de automates programmables (PLC) et contrôleurs de robot (RC).

La connectivité « cloud » est un catalyseur pour un marché en croissance de la location de robots (Robots-as-a-Service, RaaS), devenant des dispositifs « cyber-physiques » et, de fait, propices aux cyber-attaques. Ce modèle présente des avantages pour les petites et moyennes entreprises (PME) :

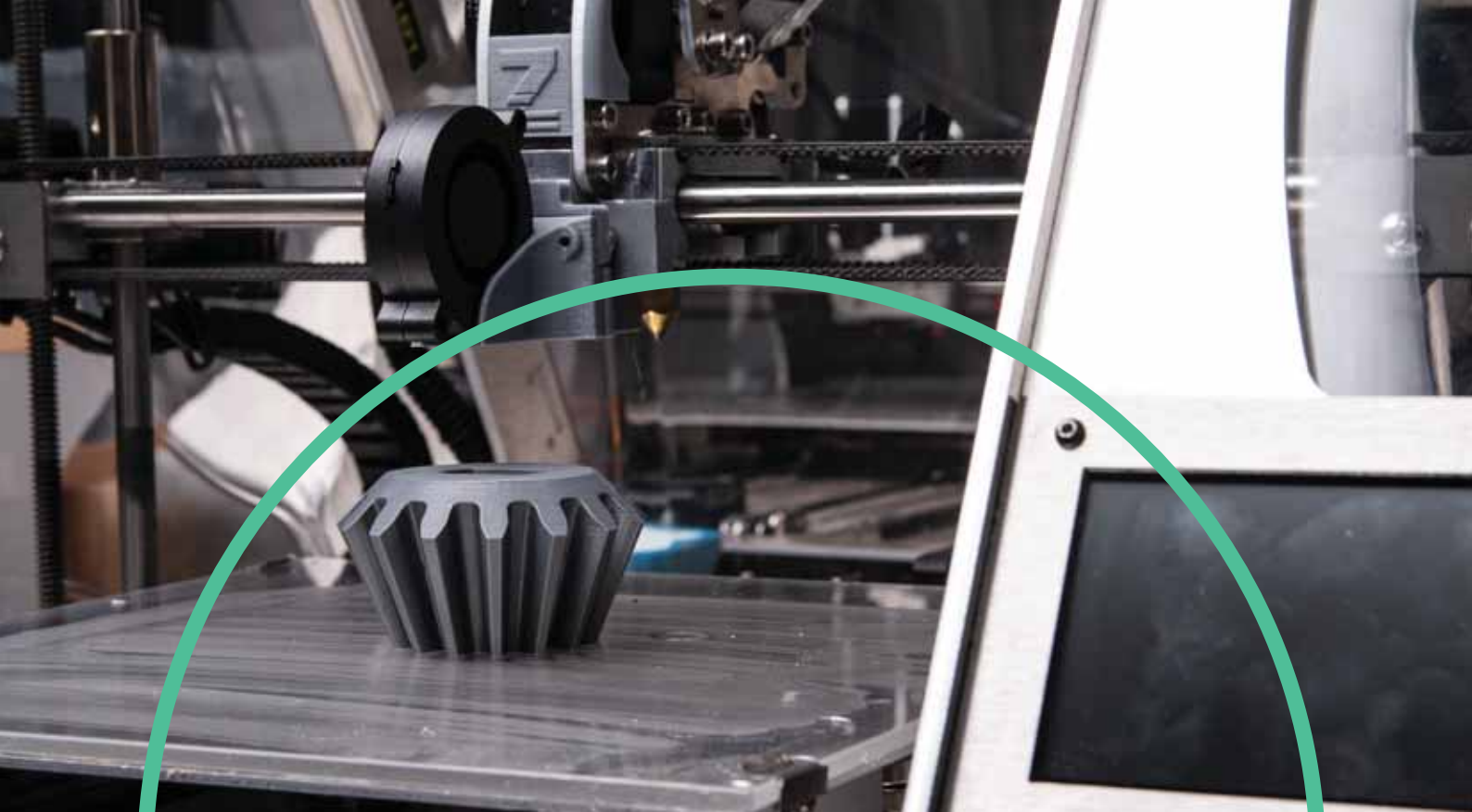
pas de capital fixe, coûts fixes, mises à niveau automatiques et pas besoin d'opérateurs de robots. Étant donné le niveau relativement faible de connectivité numérique dans la production manufacturière, la robotique cloud et RaaS peuvent encore prendre un certain temps pour atteindre leur maturité.

Le RaaS consiste à associer le hardware – le robot – au software sous forme de service packagé. Une offre combinée via laquelle le robot au même titre qu'un service cloud traditionnel peut être loué. Dans ce nouveau modèle, on passe d'une robotique figée où un robot est programmé pour une tâche déterminée à une robotique dynamique. Le robot se connecte au cloud pour récupérer les ressources dont il a besoin pour mener à bien ses tâches et s'adapter au contexte. L'intelligence étant déportée dans le cloud, le robot embarque moins de CPU, de RAM et d'espace disque. Un autre des enjeux des prochaines années est la certification/validation d'algorithmes dont le fonctionnement est incompris des concepteurs.

Concernant les craintes de pertes d'emplois, les impacts d'ordres organisationnel et social, les questions liées à l'acceptabilité de la technologie : l'introduction des machines a toujours fait l'objet de conflits avec l'opérateur, de l'introduction de la machine à imprimer aux robots intelligents actuels. La peur de voir son emploi disparaître, ou une remise en question de ses qualités de travail font oublier la force de la machine à faire évoluer les postes et métiers vers davantage de valeur ajoutée, voire amener à une revalorisation des postes (en se concentrant sur l'expertise de l'opérateur). L'introduction de la cobotique passe notamment par le maintien des relations entre opérateurs eux-mêmes.

Le risque avec la robotisation est de voir le savoir professionnel, ou l'expérience métier, se vider chez les opérateurs au profit des machines. Dans les cas complexes, l'Homme continuera à être impliqué dans les opérations robotisées.





BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

*A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.
Ils sont visibles pages 188-189.*

VARIABLES :

Big Data
Intelligence artificielle
Réalité augmentée
Cobotique

→ Fabrication additive

Internet des objets
Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

FABRICATION ADDITIVE

Le terme fabrication additive (FA) est le terme général utilisé pour les technologies qui, sur la base d'une représentation géométrique, créent des objets physiques par ajout successif de matériaux. La fabrication additive (ou impression 3D) s'oppose à la fabrication soustractive où l'on enlève de la matière pour atteindre la forme désirée. Dans la fabrication additive la technologie offre un niveau élevé de complexité de conception, et ce, à un prix abordable.

À minima, il faut distinguer l'impression 3D de type personnel de l'impression 3D de type industriel. La première est économique, mais avec un niveau de qualité plus faible. Elle est utilisée également par des entreprises à des fins de prototypages, R&D, tests, maquettes, etc. L'impression 3D industrielle peut être utilisée en production sur une variété de matériaux (plastiques, métaux, matériaux composites, biomatériaux), mais nécessite un investissement important.

L'impression 3D repose sur trois éléments clés : la modélisation, l'optimisation et la numérisation. Les avancées dans chacun de ces domaines augmentent la portée et les impacts de l'impression 3D. La FA offre un potentiel technologique considérable. Elle accélère l'innovation en réduisant le délai entre la conception et la fabrication, participe à un modèle de production soutenable en maîtrisant la quantité de matières utilisées, et lève des freins techniques rencontrés dans la production classique, notamment pour la production de pièces complexes et allégées.

Les motivations à adopter cette évolution technologique dans le secteur industriel sont sensiblement les mêmes quelle que soit la filière. Ce procédé serait à même (1) de fabriquer des produits complexes et personnalisés (à moindre coût), (2) de réduire les délais d'approvisionnement ou de réalisations de prototype, (3) ainsi que le nombre d'étapes d'assemblage, et (4) d'effectuer des économies d'énergies permises par un allègement des pièces, notamment dans les secteurs associés au transport (automobile, ferroviaire et aéronautique). Ce procédé amène les acteurs à repenser en amont leur appareil productif, stratégie propice à intégrer des enjeux d'économie circulaire. Enfin, l'opportunité de produire de façon distribuée attire également les utilisateurs confrontés à des zones difficiles d'accès qui entraînent des approvisionnements en pièces longs et coûteux.

L'impression 3D industrielle nécessite la maîtrise d'une large chaîne de valeur ajoutée, allant du logiciel de modélisation et des techniques associées, à la connaissance de l'imprimante et des points de fusion des matériaux utilisés. Elle bouscule toutes les échelles sociales allant d'un usage domestique du consommateur à la fabrication collective

des *makers* numériques, en passant par l'appropriation de secteurs industriels de pointe.

Le marché est composé d'une multitude d'acteurs de taille relativement faible le long de la chaîne de valeur. Cette dernière comporte les activités suivantes :

- **Fabrication de matières premières** telles que les filaments thermoplastiques, les poudres métalliques ou encore les formulations céramiques ;
- **Développement de sous-systèmes** tels que des sources lasers, plasma ou à faisceau d'électrons, des logiciels de pilotage et de contrôle du processus de fabrication ou des gaz qui seront souvent intégrés dans les machines de fabrication ;
- **Fabrication, commercialisation et maintenance** de machines de fabrication additive ;
- **Développement de logiciels destinés à la modélisation 3D** des pièces, conversion dans un format de fichier compatible, simulation, génération de supports ou encore optimisation topologique, qui sont utilisés lors des phases de conception. On peut également citer ici les applications métiers proposées par certains éditeurs, offreurs de services ou fabricants de machines par exemple pour la segmentation d'images médicales 3D (tomographie, IRM, échographie, microscopie) ;
- **Fabrication de pièces** : cette étape peut être réalisée par un gros équipementier en interne, un sous-traitant industriel qui fabrique les pièces sous contrat ou encore par des fournisseurs de services via des boutiques en ligne ;
- **Prestations de services associées** : cette catégorie regroupe un grand nombre d'offres telles que la formation, le conseil sur l'intérêt ou non d'utiliser la fabrication additive par rapport aux procédés conventionnels ou les services d'ingénierie pour mieux concevoir la pièce ;
- **Utilisation finale** de la pièce ou d'un équipement comportant des pièces fabriquées de façon additive par un professionnel ou un particulier.

Aujourd'hui, 40 % des machines de fabrication additive à usage professionnel sont installées en Amérique du Nord, 28 % en Europe et 27 % en Asie/Pacifique. Les États-Unis continuent de dominer le marché, le Japon, la Chine et l'Allemagne venant ensuite. Il convient de noter la position de la France qui ne représente que 3,2 % du parc mondial de machines. Selon Smithers Pira cependant, en 2025, la part de l'Amérique du Nord tombera à 34 %, l'Europe restera stable à 32 %, enfin l'Asie augmentera à 33 %.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Au cours des 30 dernières années, les réflexions se sont concentrées sur le prototypage et l'expérimentation, cette technologie ayant permis de réduire les temps de développement, d'augmenter la qualité des produits, et de réduire les coûts de fabrication.

La communauté scientifique attribue la paternité de l'impression 3D à Charles Hull qui, en août 1984, dépose un brevet intitulé « *Apparatus for production of threedimensional by stereolithography* », dans lequel il développe le principe de la stéréolithographie. Son idée fut d'utiliser une résine synthétique et de la lumière ultra-violette pour solidifier cette résine, fine couche après fine couche, pour donner forme à des objets. Peu de temps après, en 1989, l'entreprise **Stratasys** dépose le premier brevet du FDM (*fused depositing modeling*), qui est aujourd'hui l'une des techniques d'impression les plus répandues, et commercialise en 1992 la première machine, appelée le 3D modeler.

La norme ISO 17296-2:2015 décrit les éléments fondamentaux régissant la fabrication additive. Elle définit ainsi les 7 grandes familles de procédés de fabrication

additive, allant de l'impression à base de thermoplastiques et de composites (comme l'extrusion de matières¹ ou *Fused Deposition Modeling* ou le frittage laser – SLS), l'impression à base résine (la stéréolithographie ou *Vat photopolymerization* (SLA)² et la projection de matières), et l'impression à base de métaux (comme la fusion par faisceau d'électrons).

Contrairement aux autres procédés de fabrication additive, les systèmes d'extrusion de matières (plus anciens procédés après la stéréolithographie) sont peu coûteux et faciles d'usage, ce qui a contribué au succès de la fabrication additive auprès des particuliers. Cette technologie est dorénavant compatible avec les matériaux composites, notamment des filaments composés d'un mélange de polymère à 60 % et de bois, de pierre ou encore de céramique. Elle participe à la circularité de l'économie dans le domaine des technologies à haute valeur ajoutée.

On distingue parmi les matériaux utiles à l'impression 3D quatre grandes familles : les polymères et les métaux qui sont les deux types de matériaux les plus utilisés et permettant de produire des pièces complexes, ainsi que les matériaux composites (meilleure résistance à la chaleur) et les biomatériaux.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les analyses font état d'un sentiment d'un manque d'une stratégie française claire et coordonnée dans le domaine de la fabrication additive. « *Positionnée légèrement en retrait sur la scène internationale avec seulement 3,2 % du parc mondial de machines et une offre peu structurée et coordonnée, la France se doit de rattraper son retard aussi bien du côté privé que du côté public et d'adopter une stratégie claire pour faciliter la diffusion de la fabrication additive* ».

L'enjeu porte aujourd'hui sur la fabrication en série de pièces fonctionnelles qui implique des problématiques nouvelles en termes de cadences et de finitions (des variations de qualité sont observées).

Les modèles d'affaires évoluent avec l'émergence de la conception de produits en lien avec les utilisateurs (UX ; où l'utilisateur est co-designer de la production), mais également la simplification des modèles de collaboration avec un aplanissement et une diffusion des savoirs inter-organisationnels que permet le numérique. Les répercussions de ce qui semble être une révolution technologique « silencieuse » se font ressentir à tous les niveaux de la chaîne de valeur : fabricants de machines, sous-traitants, donneurs d'ordres, transporteurs, développeurs de logiciels, fournisseurs de matériaux et laboratoires de recherches.

¹ Matériau distribué de manière sélective par une buse, un jet ou à travers un orifice

² Procédé de fabrication additive dans lequel un photopolymère liquide plongé dans une cuve et durci de manière sélective par polymérisation activée par la lumière

Le marché de la fabrication additive connaît une croissance rapide qui a tendance à s'accroître au cours des dernières années³. Les ventes de machines, de consommables et de services associés ont connu une croissance annuelle moyenne de près de 27 % au cours des dernières années. Fin 2014, le marché mondial de la fabrication additive était évalué à plus de 4 milliards de dollars en valeur par les cabinets Wohlers Associates et AT Kearney.

L'étude menée pour le Conseil général de l'armement en 2015 a souligné l'orientation stratégique des États-Unis sur les équipements, permettant la transformation de thermoplastiques, tandis que l'Europe, et plus particulièrement l'Allemagne, semble s'être positionnée sur les machines destinées à la fabrication métallique à l'image d'EOS, SLM Solutions, Concept Laser, Trumpf, Renishaw ou encore Arcam (Suède). Cependant, sous la pression insistante des grands donneurs d'ordres tels que la NASA ou Boeing pour les machines métal, la situation devrait rapidement évoluer aux États-Unis dans les prochaines années. Il convient par ailleurs de souligner la croissance rapide du marché des machines de fabrication additive métal, dont les ventes ont triplé depuis deux ans.

A noter l'importance des matériaux dans l'évolution et le développement, des technologies de fabrication additive. Depuis 2009, le chiffre d'affaires annuel généré par les ventes de matériaux de fabrication additive a été multiplié par trois pour atteindre près de 640 millions de dollars à la fin de l'année 2014. Actuellement, le marché est dominé par les photopolymères et les matériaux métalliques qui représentent respectivement 300 millions de dollars et 50 millions de

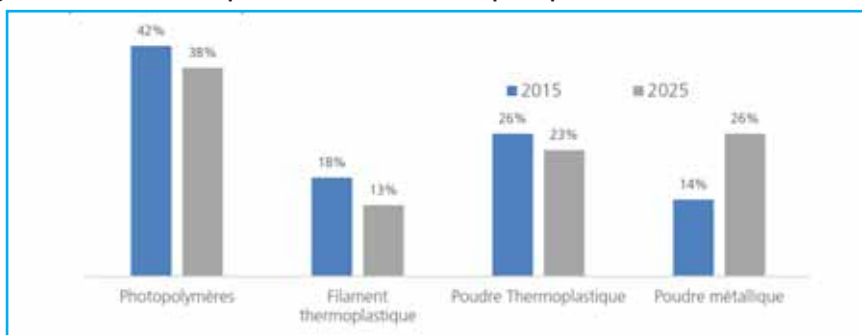
dollars (augmentation croissante des ventes de matériaux métalliques affichant un taux de croissance annuel moyen de près de 50 %, contre 30 % pour les photopolymères).

Figurent parmi les freins au développement de l'usage de cette technologie, le manque de fiabilité et de répétabilité de la fabrication de la pièce liée à la qualité des matières premières. En effet, pour deux machines identiques avec les mêmes paramètres de fabrication, il est souvent difficile d'obtenir la même qualité de pièce ce qui constitue un véritable frein à une démarche d'industrialisation. Ce verrou est un frein à la normalisation mais également au contenu des programmes de formation associés à des techniques davantage tournées aujourd'hui autour de l'échantillon ou du prototype. Toutefois, ce frein peut faire l'objet d'un partage de bonnes pratiques dans ce domaine (connaissance des procédés et des matériaux utilisés) et peut permettre d'engager des dynamiques d'écosystèmes.

Par ailleurs, un autre frein au déploiement de cette technologie réside dans les coûts d'acquisition. Des effets de volumes peuvent permettre de faire diminuer ces coûts.

Enfin, les industriels et utilisateurs de la fabrication additive ne peuvent faire l'économie des étapes de post-traitements. Différentes étapes de reprises et de finitions sont essentielles à l'obtention d'une pièce conforme au cahier des charges défini ; ces coûts pouvant représenter un surplus de 50 % à 300 % selon les pièces et les caractéristiques désirées. Ces éléments renforcent l'enjeu de la pré-conception, propice à des démarches d'écoconception.

Figure 1 : Estimation des parts de marché en % des principaux matériaux en 2015 et en 2025



Secteur	Volumes et parts de marché (2014)	Taux de croissance annuel moyen à 5 ans
Aérospatial	0,8 SMd – 18 %	15-20 %
Production et outillage industriel	0,8 SMd – 18 %	15-20 %
Santé	0,7 SMd – 15/17 %	20-25 %
Automobile	0,5 SMd – 12 %	15-20 %
Joallerie	0,5 SMd – 12 %	25-30 %
Energie	Moins de 5 %	30-35 %
Autres	Moins de 20 %	20-25 %
TOTAL	4-5 SMd	25 %

Source : PIPAME, 2017

³ Cf. Rapport Pipame. Futur de la fabrication additive, janvier 2017

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

La région Hauts-de-France accueille un club régional « **Impression 3D et fabrication additive** ».

Sa mission est triple :

- 1 Informer et accompagner les entreprises pour leur permettre de prendre ce nouveau virage technologique ;
- 2 fédérer les entreprises en y associant les acteurs du secteur et les initiatives régionales ;
- 3 promouvoir l'écosystème régional de l'impression 3D et développer les partenariats en région et hors région.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

À plus long terme, la production en grande série de pièces via la fabrication additive est envisageable (passage de la consommation de masse à la personnalisation de masse) même si des verrous technologiques restent à lever (productivité, fiabilité, normalisation...). Des modèles d'écosystèmes hybrides peuvent émerger entre des procédés classiques et la fabrication additive à même de « re-territorialiser » l'industrie sous forme de grappe. Cette hybridation est favorisée par la production distribuée, mais également par le recrutement de compétences relationnelles avec le monde académique, de personnes possédant la culture du partage et de l'échange professionnel, ou encore de la créativité et le goût de l'innovation⁴.

Au niveau des principaux secteurs industriels d'application des technologies de fabrication additive, les applications futures et émergentes sont différentes selon les besoins et contraintes spécifiques à chaque secteur :

- Automobile et industrie manufacturière :

- Consolider plusieurs composants au sein d'une seule et même pièce complexe ;
- Créer de l'outillage de production ;
- Produire des pièces de rechange et des composants ;
- Accélérer le cycle de développement produit grâce au prototypage rapide, et aux tests de forme et d'ajustement.

- Aérospatial :

- Créer des pièces à géométrie complexe non réalisables avec les méthodes traditionnelles ;
- Contrôler la densité, la rigidité et la propriété des matériaux de certaines pièces ;
- Créer des pièces plus légères.

- Pharmacie/Santé :

- Planifier des chirurgies grâce à des modèles anatomiques précis réalisés à partir de scanners ou IRM ;
- Développer des implants ou prothèses orthopédiques sur-mesure ;
- Utiliser des modèles imprimés en 3D pour la formation médicale ;
- Bio-imprimer des tissus vivants pour le test de médicaments.





BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

*A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.
Ils sont visibles pages 188-189.*

VARIABLES :

Big Data
Intelligence artificielle
Réalité augmentée
Cobotique
Fabrication additive

→ Internet des objets

Gestion de cycle de vie du produit

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

INTERNET DES OBJETS

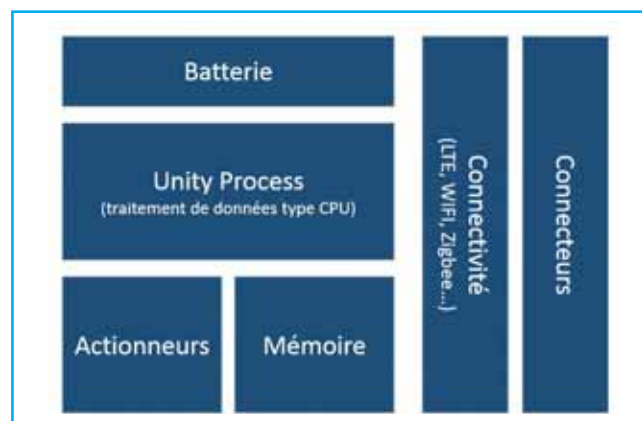
Les trois premières révolutions industrielles ont donné lieu à trois étapes cruciales dans le développement de l'industrie : la mécanisation, l'électricité et l'informatique. L'introduction de l'Internet des objets (dit IoT) et des services dans l'environnement manufacturier inaugure une quatrième révolution industrielle qui permet une ingénierie de bout en bout dans l'ensemble de la chaîne de valeur, **répondant aux exigences de massification des produits singuliers et personnalisés, mais surtout, des marges de création de valeur ajoutée indépendamment des coûts salariaux.** Les possibilités offertes par l'Iot atteignent également le vieillissement de la population active (en améliorant les conditions de travail) et peut proposer une réponse à la pénurie de compétences hautement qualifiées (ce à quoi peut répondre en partie la cobotique ou l'intelligence artificielle). Mais la création de valeur se situe surtout dans les possibilités d'optimiser les moyens et les ressources : polyvalence des équipements de production en cas de panne, flexibilité du processus de production, anticipation des approvisionnements par une meilleure gestion des ressources, gestion de l'énergie des bâtiments et des processus de fabrication...

L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) définit en 2012 l'Internet des objets (ou Internet of things -IoT-) comme une « **infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution** ». Cette dualité entre objets physiques et virtuels est importante : les objets physiques ont une représentation virtuelle connectée à Internet ; ces objets ont une certaine intelligence leur permettant de communiquer avec le réseau, ou avec les autres objets, d'où l'enjeu de leur interopérabilité au cœur de l'Iot. Les objets, dans le monde de l'IoT, sont caractérisés par leur capacité à se connecter (inter connectivité), pouvant utiliser différents réseaux ou protocoles (hétérogénéité), et évoluent avec leur environnement complexe (dynamique).

Selon la Société de l'électricité, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication (SEE) l'IoT est définie comme « un réseau de réseaux qui permet, grâce à des dispositifs d'identification électronique d'entités physiques ou virtuelles dites « objets connectés » et via des systèmes de communication appropriés, sans fil notamment, de communiquer directement et sans ambiguïté, y compris au travers de l'Internet, avec ces objets connectés et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter sans discontinuité les données s'y rattachant ».

Un objet connecté à Internet est composé de **transducteurs** (capteurs des informations d'environnement et les transformant en information numérique et les actionneurs), de **données**, d'un système de transmission, d'une infrastructure d'interconnexion, d'une application et une interface utilisateur ou Homme-Machine (IHM).

Figure 1 : Les composantes physiques d'un objet connecté



L'objet est connecté à Internet, mais peut l'être également à un réseau local, à un nuage d'équipement type cloud (ou Fog, au plus près des sources de données, qui est en passe de prendre le relais), voire à un autre objet (M2M). **Les objets connectés se situent en périphérie des réseaux** (avec des problématiques d'accès à des infrastructures ou autres équipements).

L'**hétérogénéité** des objets physiques (mode d'alimentation, d'information, de connectivité...) nécessite une **architecture réseau** ou un cadre logique pour construire des solutions intégrées, fiables, rentables et donc interopérables. L'IoT s'appuie sur l'architecture théorique OIS sur laquelle se base l'ensemble des architectures utilisées qui ne parviennent pas, à ce jour, à faire consensus. Le modèle TCP/IP qui sert de référence pour le web n'est pas adapté aux IoT, dans la mesure où il demande des échanges de messages volumineux et une capacité réseau trop importante (cf. contraintes d'énergie dans les IoT). Les architectures se construisent au regard des spécificités des constructeurs (Cisco, IBM, Amazon, Google...), du modèle d'affaire (modalités de création de valeur ajoutée de l'IoT) et du domaine d'application (santé, smart transport ...). Les protocoles vont permettre de passer de l'objet à l'applicatif.

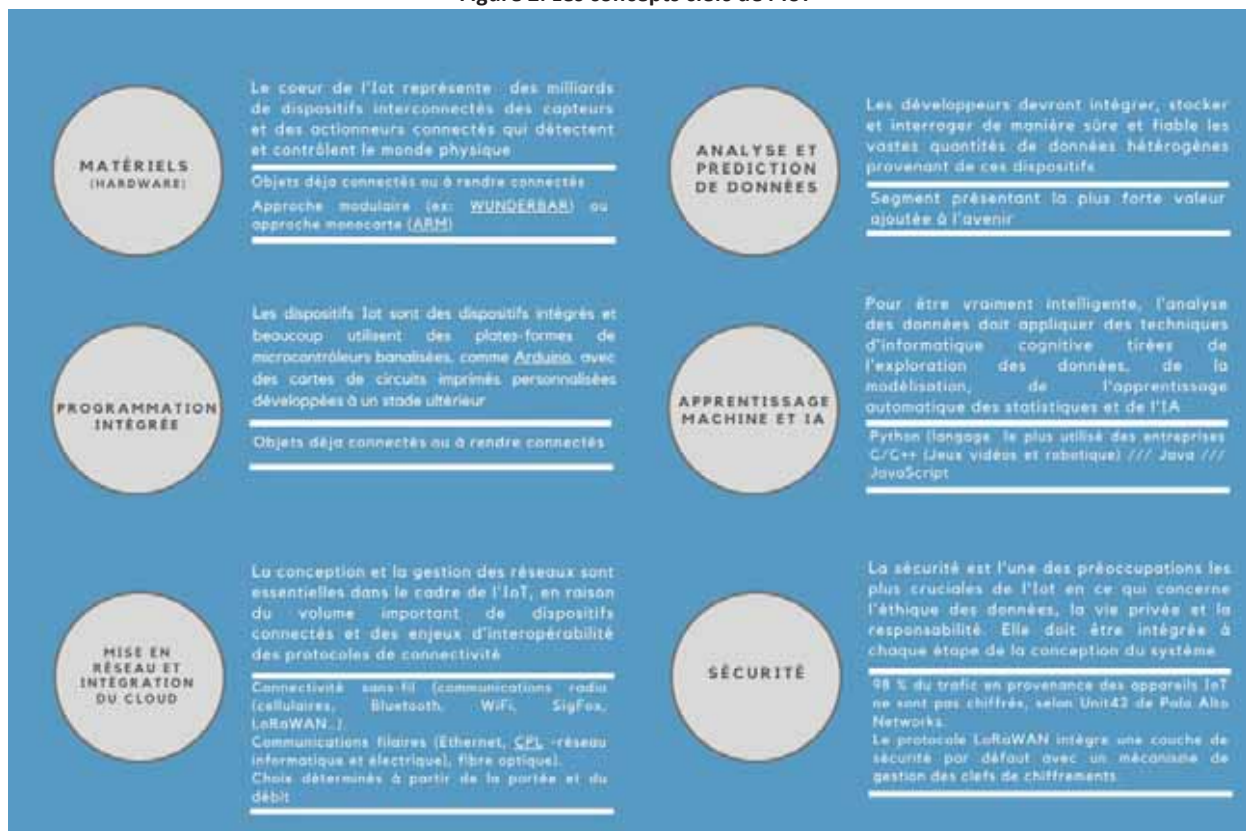
L'IoT pose plusieurs défis technologiques : une qualité de services et d'usages, l'adressage des messages dans une prolifération d'objets connectés, et des problématiques d'interconnexion avec les infrastructures. La sécurisation

des données est un défi de taille, tout comme la gestion des énergies des IoT qui est un paramètre de choix en matière d'infrastructure pour les industriels.

Les équipements déployés sont hétérogènes, ce qui complexifie leur opération et coordination en temps réel. A cela

s'ajoutent d'autres contraintes, notamment celle de faire coexister plusieurs générations de machines, issues de différents fabricants, avec des systèmes propriétaires et sans passerelles vers les mondes de l'IoT et de l'IIoT.

Figure 2: Les concepts clés de l'IoT



Source : A partir de CSI force



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'Internet des objets repose sur la combinaison de nombreuses technologies matures aux niveaux électronique, informatique et réseaux. Il ne s'agit pas d'une technologie nouvelle, et les principes de l'IoT sont déjà présents depuis de nombreuses années dans certains secteurs. Toutefois, la création de valeur par l'IoT est en soi une révolution (notamment sur le segment d'analyse de données).

Historiquement, l'IoT trouve ses origines dans le développement des communications Machine to Machines (M2M) et de la RFID. Le terme IoT apparaît en 1999 avec Kevin Ashton (Procter & Gamble) reliant la RFID à l'Internet comme réponse aux problèmes d'approvisionnement et de disponibilité des produits. Mais c'est en 2003 que la première lampe LED intelligente est mise sur le marché par la société VIOLET.

La généralisation des smartphones a été un levier de l'IoT jusqu'à la création des adresses IPSO, adresses IP dédiées de l'IoT (les adresses IPv4 ne sont pas adaptées).

Dans l'industrie, l'IoT apparaît dans la gestion de l'énergie du processus de production et des objets connectés eux-mêmes (mise en veille). Il participe à une maintenance prédictive en limitant les temps morts et en s'appuyant sur la Big Data.

L'Internet des objets se développe à un rythme rapide, en partie grâce à l'explosion de la disponibilité de matériel informatique de petite taille et peu coûteux. Les kits de prototypage et les cartes de développement de l'IoT combinent des microcontrôleurs et des processeurs avec des puces sans fil et d'autres composants dans un ensemble prêt à être programmé.

En matière de réseau de communication, les réseaux industriels sont composés, historiquement, des réseaux câblés (Ethernet) dont le remplacement n'est pas à l'ordre du jour mais qui, au-delà d'une meilleure performance que les réseaux sans fil en matière de débit et de fiabilité, imposent des restrictions concernant la typologie des réseaux.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les estimations du nombre d'objets connectés et de nœuds dans le monde sont variables d'une étude à une autre mais confirme l'explosion de l'IoT sur le court et moyen terme. Il s'ensuit que les architectures IT actuelles ne sont pas adaptées à la complexité et le foisonnement des données. **Aussi, la tendance est la recherche de nouveaux systèmes** combinant des technologies telles que l'apprentissage automatique, le raisonnement machine et l'automatisation afin de simplifier les opérations et de soutenir la prise de décision humaine, ce à quoi aspire, au final, l'IoT.

Dans l'IoT, les applications migrent du physique au virtuel, aux *conteneurs* et au sans-serveur. Le réseau doit

être envisagé davantage comme un ensemble croissant de « *clusters nerveux* » interconnectés et situés à proximité des données. Selon Ravi Chandrasekaran, VP senior de l'ingénierie des réseaux d'entreprise chez Cisco, « *les réseaux vont fonctionner comme un système doté d'une autonomie croissante, qui prendra en compte son propre état, l'état dynamique de tous les utilisateurs et applicatifs, et la grande variété des options envisageables* ». L'IA a un rôle crucial à jouer, notamment en aidant le domaine des IT à modifier automatiquement le routage du trafic, demander plus de bande passante, exiger une modification de politique par exemple.

La majorité des entreprises maintiennent leurs données dans des installations leur appartenant. Selon l'étude d'Up-time Institut sur les Datacenters en 2020, la majorité des répondants à leur étude (58 % aujourd'hui, 54 % dans deux ans) ont déclaré que la plupart de leurs charges de travail

sont traitées et/ou stockées dans des centres de données d'entreprise. Par contre, la moitié de toutes les charges applicatives seront exécutées en dehors du data center de l'entreprise d'ici 2021, soit dans des infrastructures cloud et data center externes, soit à la périphérie du réseau.

La désagrégation des serveurs

Intel et l'architecture x86 puis x64 ont dominé l'espace des processeurs informatiques pendant la majeure partie des quarante dernières années. Aujourd'hui identifié comme un concurrent direct sur le marché historique d'Intel – les ordinateurs – les puces ARM viennent faire concurrence. Toute son histoire a consisté à mobiliser ses efforts sur des marchés que la technologie x86 n'avait pas pleinement exploités ou sur lesquels elle présentait des faiblesses.

Les réseaux et équipements : un modèle économique porté par la propriété intellectuelle

Une partie de l'architecture de l'IoT, promettant le développement de l'économie de la fonctionnalité, se structure autour de la propriété intellectuelle. Cette approche a deux conséquences directes.

D'une part, le marché se structure autour de normalisation des techniques et innovations industrielles par le biais des consortiums. Les produits sous licence permettent de « contrôler » le marché. Ainsi, emboîtant le pas à plusieurs tentatives de Microsoft, Apple a décidé de reconcevoir sa gamme d'ordinateurs autour de puces maison d'ARM¹, en remplacement d'Intel, et se lance dans la production de son propre SoC² (système sur puce qui peut alimenter un dispositif d'edge computing par exemple), comme elle le fait pour l'iPhone et l'iPad, ce qui pourrait permettre à l'entreprise d'économiser jusqu'à 60 % sur les coûts de production, selon ses propres estimations. A ce propos, et pour ce qui est de l'IoT grand public, la Commission européenne a lancé une enquête sectorielle sur l'IoT des consommateurs, des « éléments point[ant] vers la restriction de l'accès aux données et de l'interopérabilité de ces données, ainsi que vers certaines formes d'autofavoritisme et de pratiques liées à l'utilisation de normes propriétaires³. »

De son côté, Intel a annoncé en 2020 le lancement de deux nouveaux processeurs industriels pour l'internet des objets visant à créer un écosystème pour l'IoT industriel qui sera activé par la 5G. Les processeurs Intel Atom x6000E Series sont conçus pour prendre en charge le traitement des graphiques et des médias dans un format compact (avec un gain de performance doublé au regard des anciennes générations. Siemens a inclus la série Intel Atom x6000E dans ses systèmes).

D'autre part, cette approche par la propriété intellectuelle modifie les règles d'appariement entre l'offre et la demande d'emploi sur le marché du travail. En effet, les certifications sont des signaux plus importants de « qualité sur le marché de l'emploi » que le diplôme en lui-même. Ainsi, le *Certified Information Systems Security Professional* (CISSP) est une certification professionnelle, internationale et commercialement indépendante, en sécurité des systèmes d'information. Le programme de certification est géré par le « *International Information Systems Security Certification Consortium* » et est historiquement une des premières certifications de cybersécurité « puisqu'elle a vu le jour aux États-Unis au début des années 1990 » et l'une des plus difficiles au monde à obtenir. Au 31 mai 2019, 136 480 personnes étaient certifiées CISSP dans 175 pays, majoritairement aux États-Unis. La France arrive 13^{ème} du classement avec 1 077 personnes certifiées. Le Cisco Certified Internetwork Expert (CCIE) est souvent considéré par l'industrie des télécommunications comme étant le « doctorat des réseaux ».

La concurrence des moyens de communication

Il existe un consortium traitant de la standardisation des connexions, 3GPP. Derrière ce consortium se trouvent des organismes de standardisation en télécommunication comme ETSI en Europe, CCSA en Chine, ATIS aux États-Unis qui s'occupent du développement et de la maintenance des standards GSM, UMTS, LTE, et LTE Advanced. La partie LTE fait référence aux réseaux Long Term Evolution, une norme qui évolue sous l'impulsion du consortium 3GPP tous les 12 à 18 mois. Le nom commercial « 4G » recouvre la norme LTE, mais également sa prolongation, la norme « LTE Advanced », qui permet *un débit descendant de 1Gbit/sec*. Certains opérateurs ont utilisé un nom commercial « 4.5G », « 4.9G » pour représenter la norme LTE Advanced. La 5G est une autre prolongation de cette norme LTE. Au sein de l'ATIS, la branche américaine du consortium 3GPP se trouvent les grands noms de l'industrie comme Alcatel-Lucent, Intel, Google, Nokia, Verizon, Cisco, Oracle, etc. Des concurrents tels que Sigfox ou le consortium LoRa risquent de se trouver fragilisés. Les premiers aboutissements du consortium 3GPP ont permis d'aboutir aux normes « LTE Cat M1 » (plus couramment appelée « LTE-M ») et NB-IoT, technologies permettant de réduire la consommation énergétique des appareils connectés. Il s'agit là aussi d'évolutions de la norme LTE.

L'enjeu de la sécurité

La sécurité des données, des systèmes de production et des informations des usagers est un enjeu de taille dans le domaine des IoT, et encore plus pour l'IoT industriel

¹ Arm Holdings, Ltd. est propriétaire de la conception de ses puces et de l'architecture de leurs jeux d'instructions, comme le Arm64 64 bits. Elle accorde des licences à d'autres sociétés, qu'elle appelle "partenaires". Elles utilisent l'architecture d'Arm comme une sorte de modèle, construisant des systèmes qui utilisent les noyaux d'Arm comme processeurs centraux. Chaque appareil incorporant un processeur Arm tend à être son propre système unique, comme le processeur mobile Qualcomm Snapdragon 845

² Une grande partie des fonctionnalités de l'appareil peut être fabriquée sur la puce elle-même, cohabitant avec les noyaux exclusifs d'Arm, plutôt que construite autour de la puce dans des processeurs, accélérateurs ou extensions séparés. Son but est d'exploiter la simplicité, de rendre toutes les fonctionnalités du processeur sur une seule puce. Garder un jeu d'instructions réduit signifie que le processeur peut être codé en utilisant un nombre de bits moins important, ce qui réduit la consommation de mémoire ainsi que le temps de cycle d'exécution. A contrario, la puissance du x86 vient de sa capacité à accomplir de nombreuses choses avec une seule instruction

³ Commission européenne, « Pratiques anticoncurrentielles : la Commission ouvre une enquête sectorielle sur l'internet des objets pour les consommateurs », 16 juillet 2020

(Industrial IoT, IoT). De nombreuses menaces planent sur ces appareils et le nombre de cyberattaques vers ces dispositifs ne cesse d'augmenter. La Finlande, premier pays à avoir mis en place un label cybersécurité est au cœur de l'actualité avec un piratage informatique sans précédent via les systèmes informatiques de la société Vastaamo, qui gère pour le compte du service public de santé une vingtaine de centres de psychothérapie. L'Organisation internationale de normalisation (ISO), en collaboration avec la Commission électrotechnique internationale (IEC), a publié à cet effet, en 2018, la nouvelle norme *ISO/IEC 30141:2018 Internet of Things* établit une architecture de référence normalisée pour l'IoT afin de garantir la sécurité des systèmes et des données

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Selon Nord France Invest, la région Hauts-de-France compte près de 2 700 ESN (entreprises de services numériques) telles qu'OVH, IBM ou CGI. Ce secteur regroupe plus de 40 000 emplois. La région dispose également d'un écosystème important avec Euratechnologies regroupant 300 entreprises, et d'un cluster IoT.

L'une des forces de la région est la présence d'un Cluster IoT et de pôles comme EuraTechnologies, qui réunit de grands groupes, un réseau important de startups, des laboratoires de recherche comme l'INRIA et des établissements d'enseignement supérieur. Ce pôle est aujourd'hui le premier incubateur de startups en France.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Un **réseau** convergent doit relever plusieurs défis présents dans l'architecture réseau hétérogène actuel : **plus de transparence** (toutes les données de toutes les hiérarchies peuvent être accessibles à tous les éléments de l'usine sans traduction intermédiaire), **moins de planification réseau** (à savoir que les topologies plus flexibles facilitent les évolutions et amélioration du réseau et des logiciels), **moins de dépenses en capital** (réduire les coûts de câblage, réduire les passerelles entre les réseaux avec différents protocoles), **moins de dépenses de fonctionnement** (réduire l'effort d'administration réseau), **plus de bandes passantes** (pour éviter toute limitation à une seule vitesse de réseau) et **optimisé** pour M2M.

Dans le domaine des réseaux (et donc de l'inter-connectivité), Cisco annonce 5 technologies majeures, qui impacteront la numérisation de l'économie. Dénommées sous le vocable « assurance réseau », ces technologies permettent de vérifier continuellement la cohérence de l'état et du comportement du réseau avec l'intention choisie.

L'automatisation des réseaux et leur autonomie

L'une des technologies clefs est l'**automatisation des réseaux**, de la configuration, de la gestion, du test, du déploiement et de l'exploitation des périphériques virtuels et

physiques d'un réseau. Cette automatisation des réseaux se concrétise **grâce aux innovations tel que le réseau défini par logiciel ou SDN** (le Software-Defined Network permet une abstraction de l'infrastructure et les périphériques associés des applications et des services réseau pour que les administrateurs réseau puissent contrôler, modifier et gérer le réseau).

L'automatisation des réseaux s'appuie également sur l'émergence **du réseau intuitif ou IBN**. Cette automatisation est capable de s'auto surveiller pour s'assurer que le réseau respecte l'intention des politiques définies au moment de la configuration. Il augmente les capacités d'automatisation du SDN avec la possibilité de « *convertir l'intention en politique, de collecter des données, d'apporter de la visibilité et des perspectives pertinentes, puis de vérifier que le réseau accomplit véritablement ce qui a été prévu* ».

L'intelligence artificielle en support pour faire face aux environnements réseaux complexes et dynamiques

L'**IA** (intelligence artificielle dédiée aux opérations informatiques ou AIOps) est un autre vecteur de transformation des IoT et l'une des technologies clefs identifiées par Cisco car elle permet d'envisager une meilleure utilisation des données (qui doivent être de qualité) afin de garantir un fonctionnement efficace des réseaux et une prise en compte permanente des besoins des industriels. Elle peut, par exemple, permettre de prédire les problèmes et favoriser le dépannage des systèmes complexes. Au milieu d'un volume colossal de données, l'IA cerne la complexité des communications et des réseaux et propose des ajustements **dynamiques**.

Des solutions de stockage et de traitements de données hybrides

La croissance exponentielle des données n'amènera pas nécessairement les entreprises à « exporter » toutes leurs charges applicatives ou données en dehors de leurs sites et doivent penser aux réseaux **multi-cloud**. Pour que le **cloud** puisse répondre aux défis de développement des applications (agilité, évolutivité...), plusieurs éléments d'architecture émergent : le SD-WAN⁴, l'**accès cloud direct** (avec la possibilité de sécuriser la connexion directe des utilisateurs du site distant jusqu'aux services cloud), les **installations de colocation et les Cloud Exchanges**, ainsi que les services 5G et haut débit à large bande passante proposés à moindre coût.

Les enjeux de la mixité des réseaux sans-fil et filaires pour les industriels

Selon les estimations de Cisco, 29,3 milliards de dispositifs seront en réseau d'ici 2023, contre 18,4 milliards en 2018. Parmi ceux-là, 16,2 milliards d'appareils seront connectés par fil/Wi-Fi d'ici 2023, contre 9,6 milliards en 2018. Bien que les périphériques sans fil représenteront 43 % de tous les équipements connectés en 2022, le réseau filaire présente des innovations importantes pour les parcs industriels (réseau Ethernet 400 Gbit/s commuté⁵). Les modules M2M représenteront 50 % (14,7 milliards) de tous les dispositifs en réseau d'ici 2023 contre 33 % (6,1 milliards) en 2018 au niveau mondial. A cela s'ajoute la **norme TSN qui offre une solution de communication en temps réel, nécessaire à la gestion des parcs industriels, de la maintenance prédictive ou de la mobilisation de l'IA**.

Pour ce qui est du réseau sans fil, ce dernier a bénéficié des innovations dans le domaine du silicium et de l'optique. Les nouveaux réseaux Wi-Fi 6 complémen-

taires à la 5G (pour le mobile public) devraient assurer des gains de performance augmentés. Le Wi-Fi 6 apporte des débits de données plus élevés⁶, une latence plus faible, une densité d'équipements accrue et des performances globales améliorées. Afin d'assurer le passage d'un réseau à un autre avec une faible latence, il existe l'**OpenRoaming** qui s'appuie sur la technologie **Passpoint de la Wi-Fi Alliance**. Cette technologie offre aux utilisateurs une itinérance facile et sécurisée entre différents réseaux Wi-Fi 6 et 5G publics via une fédération basée dans le cloud de réseaux d'accès et de fournisseurs d'identité, dont des opérateurs mobiles. **La sécurité du réseau des entreprises devra alors être renforcée**. L'enjeu sera ainsi que les industriels puissent assurer une unification de leur architecture mixte.

S'il reste à définir si la **sécurité réseau** est une technologie, il n'en demeure pas moins qu'elle est l'un des enjeux majeurs à venir pour l'IoT et les innovations technologiques sur lesquelles elle s'appuiera dans son développement. Les réseaux intuitifs sont une solution technologique pertinente pour la sécurité, dans la mesure où ils peuvent détecter des anomalies et, de fait, des attaques potentielles au sein d'un réseau distribué.

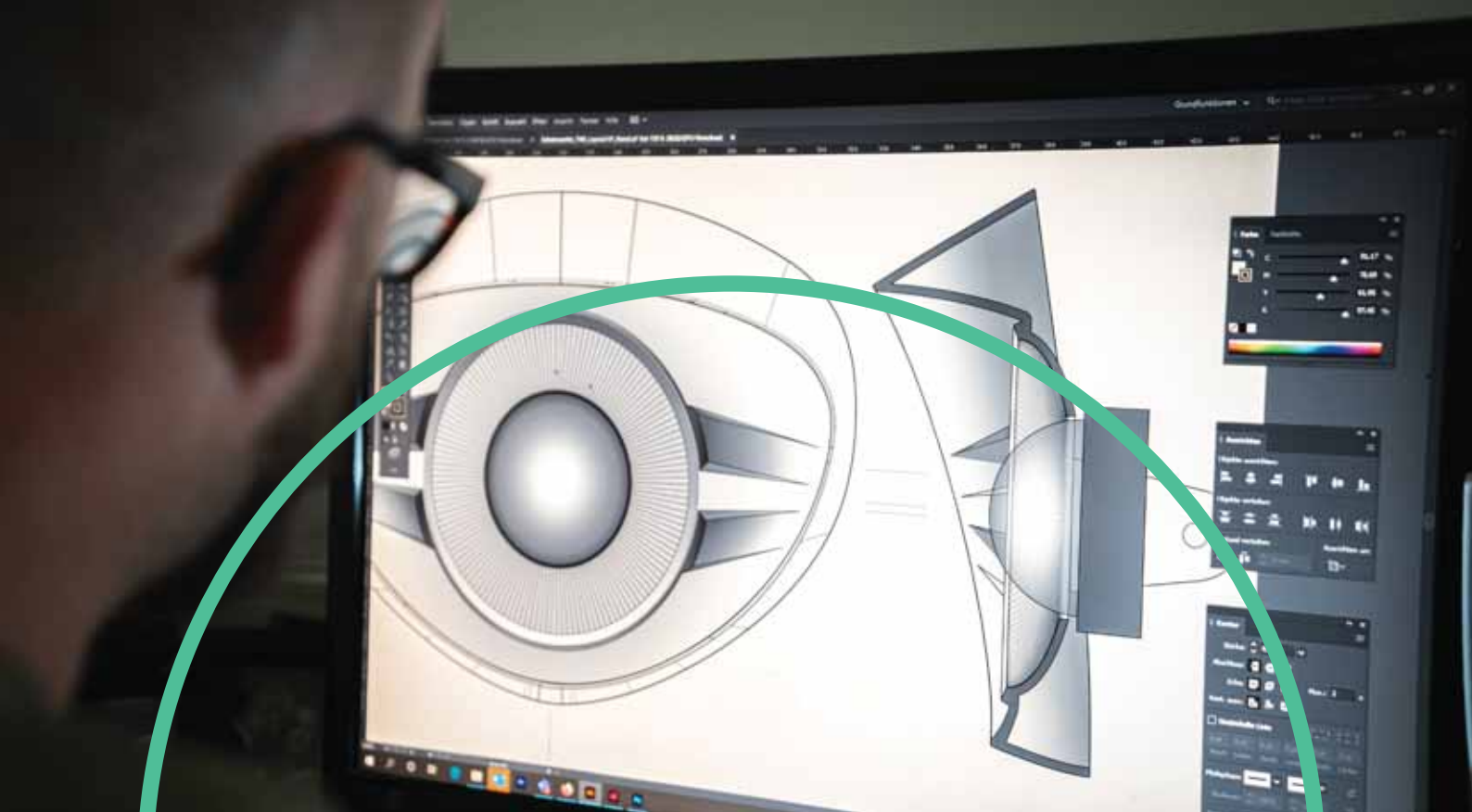
En matière de sécurité et de traitement de l'information, il est possible de déplacer le stockage des données sur une interface gérée par la DPU (Data Processor Unit), de sorte que l'unité centrale accède aux données stockées en utilisant le réseau plutôt que le bus système (dispositif de transmission de données partagé entre plusieurs composants d'un système numérique), permettant ainsi des contrôles de politique et de sécurité pour la connexion. En découplant les parties initialement interdépendantes les unes des autres, et en plaçant chacune d'entre elles derrière des adresses dans un réseau neutre, la position dominante de l'architecture x86 (Intel) ne serait plus assurée au moyen d'un bus inévitable et non substituable, un avantage pour ARM.



⁴Technologie de connectivité Internet professionnelle permettant de construire un réseau virtuel prenant appui sur un réseau physique et de le piloter depuis un point central. Autrement dit, elle permet d'accéder aussi bien aux applications internes qu'à celles externalisées, en utilisant le meilleur chemin suivant le trafic

⁵ Les 400 Gbit/s du 400 GBASE-SR16 seraient transmis sur deux rubans de seize fibres optiques multimodales chacun : un pour la transmission de 16 fois 25 Gbit/s, l'autre pour la réception de 16 fois 25 Gbit/s. Les dernières innovations permettent d'envisager l'Ethernet Terabit

⁶ Sachant que selon l'indice Cisco VNI 2018, l'échelle mondiale, le trafic IP d'entreprise atteindra 63,3 exaoctets par mois en 2022, soit le triple du trafic enregistré en 2017



BLOC 5

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

*A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites.
Ils sont visibles pages 188-189.*

VARIABLES :

Big Data
Intelligence artificielle
Réalité augmentée
Cobotique
Fabrication additive
Internet des objets

→ **Gestion de cycle
de vie du produit**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

GESTION DE CYCLE DE VIE DU PRODUIT

La démarche PLM (Product Live Cycle) a pour objet d'étudier le développement de produits. C'est une stratégie d'entreprise qui vise à créer, gérer et partager l'ensemble des informations de définition, de fabrication, de maintenance et de recyclage d'un produit industriel, tout au long de son cycle de vie, depuis les études préliminaires jusqu'à sa fin de vie. Le PLM est en général associé à un ensemble d'applications reliées aux processus de développement de produits (XAO, CAO - conception assistée par ordinateur...) et en particulier à des outils de gestion collaborative des informations.

Un système PLM s'appuie sur 3 composantes : le produit, le processus (ou workflow), et l'organisation. Pour rappel, le cycle de vie d'un produit se définit en 4 grandes étapes : conception, développement, production et fabrication, et services (utilisation(s) et fin de vie). L'objectif est principalement de simplifier une gestion devenue de plus en plus complexe. Le PLM est une démarche globale qui relie l'ensemble des départements de l'entreprise, ses sous-traitants, fournisseurs et clients pour permettre la collaboration sur le réseau.

La démarche PLM s'inscrit dans un contexte d'intensification de la concurrence, de complexification des processus de production, et de multiplication des écosystèmes qui imposent aux entreprises un renouvellement rapide de leurs produits à des coûts toujours plus compétitifs. Les industriels doivent construire des organisations apprenantes afin de renforcer leur capacité d'innovation qui passe par l'optimisation des organisations, le contrôle des procédés industriels, une meilleure gestion de leurs données et informations et le développement de la capitalisation des connaissances.

Le PLM permet aux industriels de relever plusieurs défis : concevoir et organiser les systèmes de production, produire de façon éco-efficace, concevoir des fonctionnalités plutôt que des produits.

Elle regroupe donc un ensemble d'outils et méthodes et s'inscrit dans un objectif de management et facilitation du processus de développement-produit. À la différence de l'Analyse du Cycle de Vie, la gestion du cycle de vie n'intègre pas nécessairement d'enjeux environnementaux et est mobilisée par les entreprises en vue de la réduction des coûts, la gestion et l'optimisation des produits, notamment leur qualité.

Les bénéfices d'un *Product Lifecycle Management* sont nombreux : il réduit le temps de commercialisation d'un produit, il améliore la fiabilité et la qualité de ce dernier, il

réduit les coûts du prototypage (renforcé par la fabrication additive), il permet d'éviter le gaspillage ainsi que d'identifier les opportunités potentielles de ventes. Il intègre différents métiers au cycle de vie.

Dans le détail, l'activité PLM classique est composée de deux grands segments :

- La CAO (Conception Assistée par Ordinateur) regroupant des logiciels destinés à la définition et la modélisation d'un produit donné. On y intègre également la gestion de la maquette numérique utilisée comme plate-forme de prototypage virtuel,

- et le PDM (Product Data Management) qui regroupe tous les logiciels permettant aux industriels de gérer les données d'ordre technique d'un produit.

L'offre de logiciels PLM reste très concentrée avec la forte présence de 3 grands éditeurs : le français Dassault Systèmes (Cao), l'allemand Siemens PLM Software (renforcement de l'interaction du PLM avec les environnements de production, d'actionneurs et de capteurs intelligents) et l'américain PTC (gestion industrialisée de leurs services ou de leurs ateliers logiciels).



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Les produits se sont complexifiés technologiquement, à l'image de la voiture originellement mécanique pour devenir un produit mécatronique (combinaison de la mécanique, de l'électronique, de l'automatique et de l'informatique en temps réel) et ont nécessité des approches d'intégration métier.

Dans les années 80, l'intérêt des industriels a porté sur l'échange de données géométriques entre systèmes DAO (Dessin assisté par ordinateur).

Le PLM a évolué d'un simple besoin de référentiel de données techniques à une réelle stratégie d'entreprise en mesure d'augmenter sa capacité d'absorption, son ACAP, c'est-à-dire sa capacité à identifier des connaissances externes, les assimiler, les transformer et les exploiter à des fins de création de valeur (Cohen et Levinthal, 1990, cité par Khaireddine M., 2020).

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Selon CIMdata, cabinet américain d'analyse du marché PLM, en 2019, le marché mondial du PLM a atteint un chiffre d'affaires de 51,5 milliards de dollars, soit une croissance de 7,7 % par rapport à l'année précédente.

La simulation numérique est un des secteurs qui a tiré vers le haut les revenus, notamment grâce au passage de la vente de licences à celle de souscriptions annuelles pour ses logiciels.

Autre secteur en croissance, les solutions de développement de logiciels qui ont augmenté de 11,2 %, dépassant les chiffres de progression déjà élevés l'année dernière. La crise sanitaire a freiné cette croissance mais il semble certain que le marché se redressera rapidement par les enjeux industriels que sont l'Internet des Objets, l'Usine du Futur, et la Smart Industrie. Le cabinet américain prévoit un taux de croissance annuel composé (TCAC) du marché PLM de 5,8 % pour atteindre 68,2 milliards de dollars à l'horizon 2024.

Pour CIMdata, une Plateforme d'Innovation Produit est une plateforme intégrant toutes les disciplines de l'entreprise et tous les utilisateurs concernés par le développement d'un produit tout au long de son cycle de vie. Elle fournit un point de départ essentiel pour les organisations en matière de transformation digitale.

Parmi les freins à la mise en œuvre d'un PLM pour les petites et moyennes entreprises citons :

- le coût et les compétences internes (ou via un prestataire) nécessaires pour le pilotage et l'implémentation du projet,
- le problème d'interopérabilité,
- le problème de modélisation,
- les freins liés au facteur humain, les freins au changement (organisationnel, relationnel, managérial et culturel).

La réutilisation de la connaissance métier dans les processus de développement pour réduire le cycle de production est le principal enjeu de la PLM. Au-delà de la simple gestion des données et des informations techniques du produit, il s'agit de permettre à un PLM d'évoluer comme une plateforme capable de capitaliser des connaissances est le principal enjeu de PLM.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

Dans le cadre de l'industrie 4.0, émergent des enjeux autour de la plateforme de l'industrie et des solutions d'intelligence des données telle qu'Outscale, créée en 2010 par Dassault Systèmes.

L'OVHcloud et Google Cloud viennent de conclure un partenariat qui permet à l'entreprise nordiste de déployer une nouvelle offre, Hosted Private Cloud, qui proposera le stockage des données sur ses serveurs tout en donnant accès aux logiciels de Google.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Le cas de l'Iot

Les objets connectés vont générer une grande quantité de données qui vont engendrer une forte création de valeur, de l'ingénierie au SAV, afin d'optimiser les cycles produits et les processus. C'est à ce titre qu'une solution PLM deviendra incontournable, grâce à son rôle d'interconnexion entre les différentes briques d'information le long du process de fabrication du produit.

Le PLM au service des logiciels embarqués

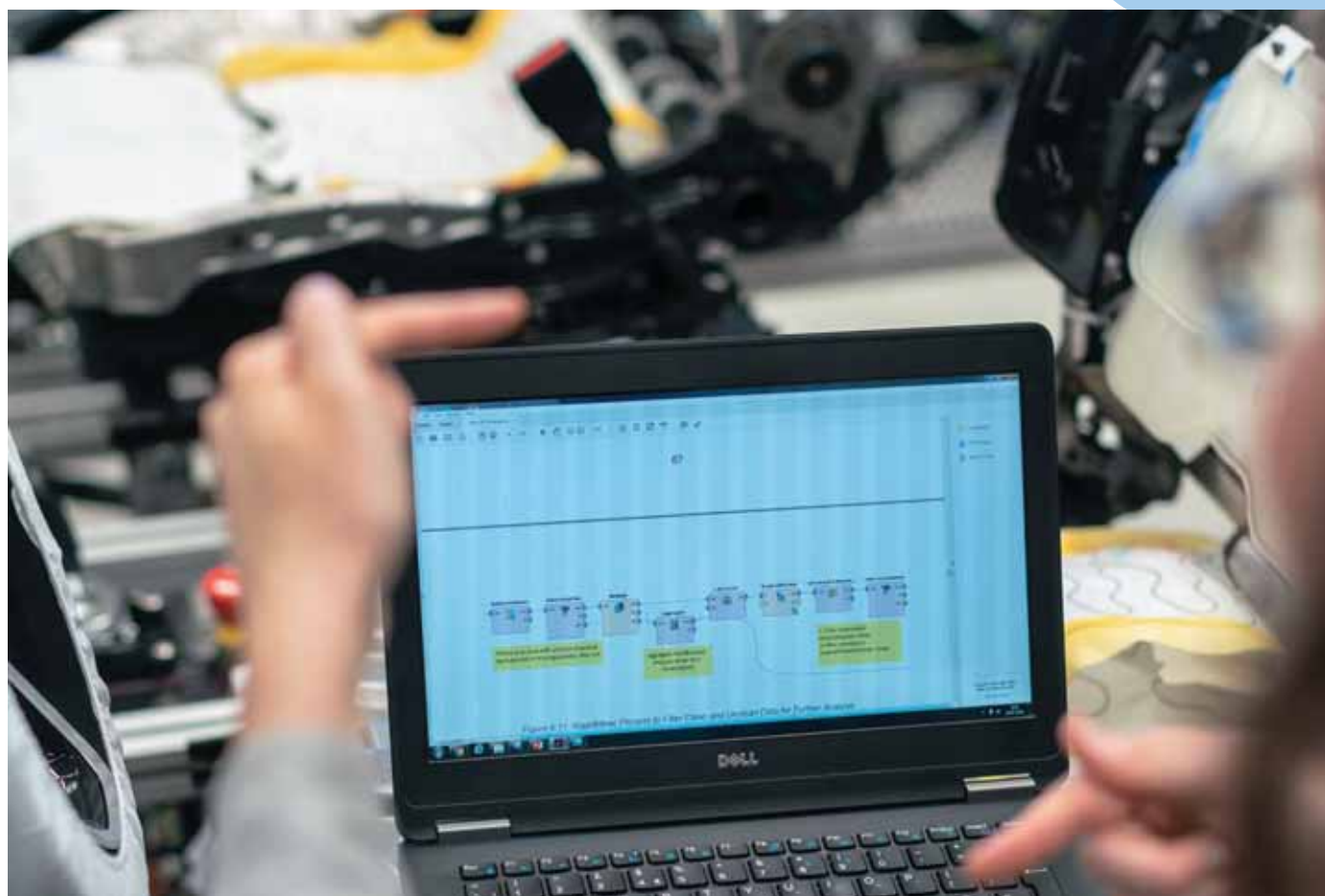
La gestion et la mise à jour à distance des systèmes d'exploitation embarqués nécessitent une maîtrise des configurations des logiciels et des composants physiques informatiques pour assurer leur compatibilité.

PLM et intelligence artificielle

La performance du PLM semble pouvoir être augmentée grâce à l'Intelligence Artificielle.

L'enjeu dans la structuration des filières sectorielles

Les PLM filière, avec l'appui des têtes de réseau, à l'image de la filière automobile avec le programme VALdriv PLM dont l'enjeu est de structurer et de fédérer la transformation numérique de la filière dans une approche d'entreprise étendue. Il s'agit également d'optimiser les normes et standards renforçant l'interopérabilité des processus et outils au sein de la filière ainsi que les supports de communication associés. Les bénéfices attendus tournent autour de l'optimisation de la continuité numérique dans le cadre de l'entreprise étendue, la continuité des processus, incontournable à la réduction des délais, la maîtrise de l'intégration des données, leur protection et leur traçabilité, la réutilisation des composants, systèmes, plateforme pour réduire les coûts.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

A noter : les micro-scénarios du bloc « évolutions technologiques » ont été développés en agrégeant l'ensemble des connaissances produites sur l'ensemble des variables étudiées (Big Data, cobotique, intelligence artificielle etc.). En conséquence, ils sont identiques sur l'ensemble des fiches produites, mais proposent un contenu séquencé selon une entrée économique, environnementale, et sociale.

UNE INTÉGRATION INSUFFISANTE DES ENJEUX DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES QUI MET LES INDUSTRIELS À LA TRAÎNE DE L'ÉCHIQUIER INTERNATIONAL

Peu informées, mal préparées, les industries régionales travaillent à leur transformation numérique au cas par cas, au gré des demandes de leurs clients. Il en résulte des pertes de parts de marchés pour celles qui anticipent le moins l'évolution des attentes.

Au niveau local, en dépit de l'implication des représentants économiques (branches professionnelles, institutionnels...), seules les entreprises de taille conséquente et les entreprises appartenant à un groupe parviennent à tirer leur épingle du jeu et à développer des stratégies numériques efficaces et globales.

En conséquence, l'outil de production est vieillissant pour les établissements les moins intégrateurs de technologies numériques, et la production en recul car de moins en moins adaptée aux besoins des clients (de plus en plus exigeants). L'industrie n'attire plus, peine à recruter, et ne renouvelle pas ses compétences.

Une partie des industries régionales est peu ou mal connectée. Le niveau de digitalisation des petites structures se limite à rendre visible l'activité de l'entreprise ou à l'usage de logiciels de gestion administrative ou de comptabilité. Elles sont vulnérables aux nouvelles formes de cyberattaques (rançons).

Par ailleurs, les outils financiers publics visant à digitaliser plus largement l'industrie ont davantage profité à des entreprises qui souhaitaient se relocaliser en France, mais qui n'ont pas nécessairement été créateurs d'emplois.

Sur un plan environnemental, les aides publiques se concentrent davantage sur les ruptures technologiques vers une industrie décarbonée (hydrogène...).

Dans une région présentant un profil industriel énergétique particulièrement consommateur (d'énergie, comme de matières), le caractère émergent des technologies développées et leurs coûts d'entrée (R&D) et d'acquisition (investissements) découragent massivement les PME/TPE et artisans de production.

D'un point de vue social, les salariés peu formés, peu préparés, voient dans la technologie un concurrent et pas un facilitateur accentuant ainsi la baisse de l'acceptabilité technologique nécessaire à une industrie connectée.

MICRO-SCÉNARIOS SUITE

LA DIFFICILE MISE EN RÉSEAU DU TISSU INDUSTRIEL

Le tissu industriel est mal identifié par les plans de soutien nationaux à la digitalisation de l'industrie. Les artisans de production, par exemple, ne sont pas intégrés dans les politiques d'investissement et d'accompagnement à la transformation numérique. Ces derniers se cantonnent à développer des marchés locaux avec l'appui de technologies abordables (objets connectés, système d'*edge computing*, fabrication additive...). Leur modèle économique est fragilisé par la faiblesse du nombre de leurs clients.

La propriété intellectuelle continue d'être dominante dans la régulation de l'innovation.

Les investissements publics en faveur d'une transition environnementale profitent assez peu à certains secteurs *a contrario*, par exemple, de l'agriculture, secteur précurseur dans les nouvelles technologies liées à la gestion de l'environnement.

L'innovation sociale est mal intégrée dans le soutien aux vecteurs de transition qui se cantonnent à des expérimentations locales.

Depuis la stratégie de Lisbonne, les taux d'emploi se sont améliorés en France même si les salariés accusent un retard dans la maîtrise des savoirs de base.

L'industrie connectée modifie le contenu de ces savoirs de base qui s'élargissent aux habilités numériques (capacité à supporter la charge cognitive d'une relation Hommes-Machines, capacité à protéger sa vie privée avec l'usage des réseaux sociaux...) mais sans réelle capacité à construire une offre d'accompagnement de ces mutations de compétences. De nouveaux risques liés à la santé au travail émergent, dans un contexte de fragilisation du modèle social suite à la destruction d'emplois liés au numérique. Ce recul du nombre d'emplois induit à terme une baisse de recette pour les collectivités.

LA MAÎTRISE DE LA CHAÎNE DE VALEUR NUMÉRIQUE POUR DE NOUVELLES CRÉATIONS DE VALEUR

Grâce à un cadre sécurisant (choix logiciels, aides publiques...), les industries investissent massivement dans les technologies numériques.

Les industries augmentent leur productivité grâce à ces solutions et sont plus innovantes (ex : fabrication additive qui permet des prototypes rapides), leurs capacités d'adaptation aux besoins des consommateurs s'améliorent.

À la recherche de toujours plus de gains de productivité, de plus en plus d'entreprises se tournent vers la digitalisation de leur appareil productif.

Parallèlement les plans de relance gouvernementaux se succèdent, les encourageant dans cette voie. Cela permet aux établissements à la fois de limiter leurs coûts (gestion des stocks), d'améliorer leur performance environnementale (optimisation de la consommation d'énergie et de matières) et d'améliorer les conditions de travail des opérateurs.

Des plans de formation et de sensibilisation sont également déployés, permettant aux jeunes générations de mieux connaître les nouveaux métiers que l'industrie connectée leur propose.



BLOC 6

ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES

VARIABLES :

→ **Imaginaire de
l'industrie**

Tendances de consommation

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

IMAGINAIRE DE L'INDUSTRIE

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

L'industrie a enregistré d'importantes difficultés à recruter ces dernières années alors que les jeunes se sont massivement tournés vers les métiers tertiaires, y compris parmi

les moins qualifiés autrefois plutôt orientés vers les métiers d'usine. Cadres ou employés, ces métiers du tertiaire font l'objet de nombreuses études portant sur la perte de sens. Pour autant, les métiers de l'industrie n'y ont pas gagné davantage d'emplois. Ils ont gardé les stigmates de la désindustrialisation, des délocalisations et du chômage.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les difficultés d'appétence pour l'industrie sont renforcées aujourd'hui par des représentations négatives (pollution, dégradation de l'environnement, recherche de sens...).

On relève plusieurs tendances en cours sur l'évolution des aspirations des jeunes :

- remise en question de l'autorité, volonté d'autonomie, de désobéissance civile,
- mouvements de décroissance, recherche d'autosuffisance,
- mouvements de repli-sur-soi,
- quête de sens dans ce qu'ils entreprennent dans leurs métiers,
- volonté de trouver un équilibre entre vie privée et vie professionnelle, de justification éthique,
- un parcours professionnel plus fragmenté, avec un turn over plus important dans les entreprises (« volatilité des jeunes »).

Le modèle d'opposition manuel / intellectuel persiste, sans réalité tangible, de la même façon que les filières d'ensei-

gnement général restent encore souvent préférées à la voie technologique.

Les salaires aujourd'hui proposés dans l'industrie peuvent être intéressants, tout comme les conditions de travail qui ont nettement progressé dans nombre de secteurs (robotisation, mécanisation). Toutefois, les niveaux de salaires selon les niveaux d'études peuvent être moins élevés que dans certains secteurs tertiaires en particulier pour les diplômés de grandes écoles. L'enquête CGE de 2018 montre d'importants niveaux de salaires pour les secteurs des activités financières et d'assurance, de l'énergie et les services TIC. Les salaires d'ingénieurs apparaissent en revanche les moins élevés dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie agroalimentaire et de la R&D scientifique. La déperdition des ingénieurs de l'industrie pour le tertiaire reste importante.

L'industrie présente aujourd'hui encore peu de mixité : en 2016, en région Hauts-de-France, les femmes ne représentaient que 24 % des actifs en emploi de l'industrie (contre 48 % en moyenne régionale toutes activités confondues), et elles étaient surtout présentes sur les métiers administratifs.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

D'après le baromètre des entreprises réalisé par l'Agence Hauts-de-France 2020-2040 (campagne 2019), 40 % des entreprises industrielles ayant répondu ont recruté en 2018 (contre 28 % toutes activités confondues), 37 % projettent de recruter dans les 3 ans (contre 28 %). 44 % des entre-

prises industrielles ayant recruté en 2018 ont rencontré des difficultés de recrutement (contre 38 %). Le manque de qualification ou de formation des candidats apparaît comme la première difficulté citée par les répondants, suivi par le manque d'attractivité du secteur.

L'enquête Besoins en Main d'œuvre (Pôle Emploi) met par ailleurs en relief différents métiers des secteurs de la métallurgie, de l'industrie agroalimentaire... qui enregistrent d'importantes difficultés de recrutement.

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Parmi les inflexions et ruptures à considérer, on peut relever :

- des tendances que l'on pourrait qualifier d' « anti-industrielles » de plus en plus visibles,
- des tendances qui modifient le rapport des jeunes au travail (organisation des temps entre vie professionnelle et privée par exemple).

Toutefois, les acteurs académiques et économiques travaillent de plus en plus de concert pour améliorer l'attractivité des métiers de l'industrie.

Les différentes mesures de la confiance des jeunes envers l'industrie semblent d'ailleurs plutôt positives. L'école nationale Arts et Métiers publie depuis 2013 les résultats de son enquête annuelle, réalisée par OpinionWay auprès d'un panel de 500 lycéens des filières scientifiques et technologiques. Celle-ci estime que 47 % des lycéens en série scientifique ou technologique souhaitent travailler dans l'indus-

trie, un chiffre qui évolue peu depuis le début du baromètre. Ils sont particulièrement intéressés par les secteurs des énergies renouvelables, des équipements électriques, électroniques et numériques et dans la construction aéronautique ou spatiale. Si les préjugés restent prégnants (délocalisation, pollution...), 65 % des lycéens interrogés s'estimaient - avant la Covid-19 - confiants dans l'avenir de l'industrie en France. Les effets économiques à l'issue de la crise peuvent décourager les vocations mais peuvent aussi redonner du sens à certaines industries dont les segments des chaînes de valeur apparaissent aujourd'hui assez fragmentées (ex : pharmacie). Dans tous les cas, il y a un challenge à restaurer la confiance envers l'industrie alors que l'on peut s'attendre à une multiplication des chocs économiques (pandémie, catastrophe climatique...).

On relève également un retour de l'artisanat, un retour au local, à une revalorisation des savoir-faire, du fait main et de la qualité des produits... désigné sous le terme de « craftérisation ». Il s'agit d'un retour aux valeurs de l'artisanat par une démarche qui donne un caractère traditionnel et « authentique » à un produit ou un service. Selon les cas, la craftérisation peut être le fruit d'une réelle démarche artisanale (matières, procédés de fabrication, savoir-faire...) ou être éventuellement plus artificielle et relever d'une « manipulation » dans le domaine de la publicité, de la communication et du packaging.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

CRISE DES VOCATIONS

Les difficultés à l'issue de la crise Covid-19 donne lieu à une vague de licenciements et de fermetures de sites industriels. Les sites qui résistent demandent aux salariés de redoubler d'efforts pour faire repartir l'activité. Les menaces qui planent sur les emplois découragent les vocations, les difficultés de recrutement s'amplifient, l'attractivité s'effondre. En région, les plans de licenciements dans quelques industries spécifiques découragent les jeunes à s'orienter dans l'industrie. Les industries résilientes peinent à recruter (chimie, pharmacie, agroalimentaire...), ce qui décourage l'investissement et l'implantation de nouvelles entreprises.

UNE POURSUITE DES EFFORTS EN MATIÈRE D'ATTRACTIVITÉ DES MÉTIERS DE L'INDUSTRIE

La reconversion de certains secteurs à la suite de la crise sanitaire encourage le développement de nouveaux modèles commerciaux ainsi que le développement de nouvelles gammes de biens et de services. Celles-ci se destinent au marché européen à partir de nouvelles normes environnementales et sociétales, pouvant susciter un engouement de jeunes formés. La région combine le portage d'activités industrielles dites « traditionnelles » ou lourdes aux côtés d'industries en émergence (ex : productivité de l'eau, nouvelles industries de transport, énergies...) en favorisant l'émergence de nouvelles technologies qui valorisent l'ensemble du tissu industriel. Les orientations vers les métiers industriels progressent.

UN RENOUVEAU DES MÉTIERS DE L'INDUSTRIE, BASÉ SUR L'INNOVATION ET LES NOUVEAUX PROCÉDÉS TECHNOLOGIQUES

L'activité industrielle reprend doucement son cours, en dépit de défaillances concernant quelques secteurs très impactés par la crise Covid-19. Les efforts se poursuivent pour accroître la valorisation des métiers de l'industrie, et des réflexions portant sur la question des temps mais aussi des valeurs et du sens s'organisent collectivement (organisations professionnelles, Education Nationale, collectivités...), des expérimentations essaient. Le niveau d'implication peut être important selon la taille de l'entreprise et son rattachement à un grand groupe. Toutefois, on note le développement d'entreprises de précision et/ou de haute technologie donnant libre cours à une remise en selle de savoir-faire spécifiques, attirant des jeunes pouvant s'installer dans de petites unités de fabrication. En région, quelques filières sont mises en lumière pour braquer le regard sur une industrie forte, innovante et en capacité d'offrir des emplois de qualité et qui ont du sens. Pour se faire, les territoires et les collectivités peuvent favoriser une accélération de certaines transitions, coordonner les politiques sectorielles, favoriser le dialogue entre plusieurs types d'acteurs et prioriser certains axes de développement.



BLOC 6

ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES

VARIABLES :

Imaginaire de l'industrie

→ **Tendances
de consommation**

TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

TENDANCES DE CONSOMMATION

L'industrie s'est développée de pair avec la consommation de masse. C'est en effet cette dernière qui a permis à l'industrie d'opérer des économies d'échelle, de réduire ainsi ses coûts pour permettre à plus de consommateurs d'y accéder. Le secteur de l'automobile, par exemple, est typique de cette relation entre production industrielle et consommation de masse à l'image de ce qui fut appelé à une époque le modèle fordiste.

Les biens industriels se sont aujourd'hui développés dans nombre de secteurs alors que la consommation de masse se généralisait. Il y a donc une liaison forte entre consommation et développement industriel.

Cependant, il existe aujourd'hui une prise de conscience des limites de la production industrielle qui ne viserait que le moindre coût et la diffusion à l'ensemble de la population. Le renouvellement rapide des équipements achetés

jusqu'à l'obsolescence programmée qui génère un gaspillage de matières, l'exploitation de la misère humaine par la délocalisation dans les pays où le coût du travail est faible, la pollution de l'air et des eaux, la mise en hypothèque du bien-être des générations futures sont des questions qui se posent progressivement. La globalisation des chaînes de valeur a conduit à une mise à distance sans précédent entre lieux de consommation et lieux de production.

De plus en plus sensibles aux limites de ce mode de consommation et de son impact sur l'environnement et la planète, les habitudes des consommateurs se modifient en intégrant de nouvelles **préoccupations éthiques**. Il s'agit de mieux consommer, voire de moins consommer.

L'émergence des préoccupations éthiques est à prendre en compte par l'ensemble des industries car elle détermine l'ouverture ou conditionne le maintien de leurs débouchés.



PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLE A ÉTÉ L'ÉVOLUTION PASSÉE DE LA VARIABLE ?

Les mouvements de consommateurs responsables se sont développés depuis les années 1970 (avec notamment le commerce équitable) mais sont restées limitées en termes de consommateurs impliqués et de produits concernés.

Depuis les années 2000 une modification plus généralisée des attentes des consommateurs s'opère. Comme le mesure l'ADEME (baromètre annuel Greenflex¹), cette évolution se poursuit : si en 2006, seuls 9 % des français étaient prêts à une consommation responsable dans l'alimentation et 5 % dans les transports aujourd'hui 80 % déclarent avoir changé tout ou partie de leurs pratiques au quotidien pour réduire l'impact de leur consommation.

Globalement, près de 9 français sur 10 aimerait vivre dans une société où la consommation prendrait moins de place et **27 % estiment que la priorité est de réduire les achats en général contre seulement 14 % en 2017.**

Certains événements ont par ailleurs marqué l'opinion :

- l'effondrement du Rana Plaza en 2013 à Dacca au Bangladesh a montré les effets dévastateurs de la fast-fashion (production rapide et à bas coûts par des sous-traitants ne respectant pas les normes),

- dans le domaine de l'industrie alimentaire, la fraude à la viande de cheval en 2013 a touché 4,5 millions de plats à l'échelle européenne mettant en exergue de multiples circuits de négociation des viandes.

Ces modifications sont également observées à l'échelle européenne (sondage Harris interactive²) :

- près des trois-quarts des consommateurs européens intègrent la consommation responsable dans leurs choix de consommation,

- dans la plupart des secteurs, les consommateurs sont prêts à diminuer leurs dépenses en achetant moins,

- 87 % des européens ont l'intention de gaspiller moins, de réparer davantage et de ne pas jeter inutilement.



© Région Hauts-de-France

¹ Baromètre GreenFlex-ADEME 2019 www.greenflex.com/ores/produits-consommation-responsables/marketing-responsable/barometre-consommation-responsable-2019

² Les zooms de l'observatoire CETELEM, Février 2018, Responsabilité et éthique dans la consommation

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES À L'ŒUVRE ?

Les tendances qui orientent le comportement des consommateurs pourraient être les suivantes :

- la frugalité : consommer moins de produits,
- le localisme : privilégier ce qui est produit près de chez soi afin d'y développer l'emploi et limiter les GES produits par le transport international,
- le Fabriquer soi-même ou réparer soi-même sont des tendances qui privilégient un partage de connaissances, dans la proximité, un réemploi des produits. Cela se rapproche également du mouvement makers, davantage ciblé sur une production décentralisée grâce aux imprimantes 3D,
- le ré-emploi : le marché de la seconde main concerne nombre de secteurs (habillement, biens de consommation...), plusieurs solutions permettent la revente entre particuliers,
- le véganisme et le respect de la condition animale notamment lors de l'élaboration de produits nouveaux : 85% des Français se disent prêts à consommer moins de viande et la payer plus cher si celle-ci provient d'élevages respectueux du bien-être animal³,
- le flexitarisme : il s'agit de diminuer la consommation de viandes dans l'alimentation,
- la recherche de transparence que ce soit vis-à-vis des matières, process et méthodes utilisées par l'industrie,
- la responsabilité des « donneurs d'ordre » quant aux règles appliquées par leurs sous-traitants.

Ces tendances peuvent faire évoluer l'industrie vers de nouveaux modes de production :

- l'économie circulaire : elle vise à limiter le gaspillage des ressources et l'impact environnemental en augmentant l'efficacité à tous les stades de la production
- l'économie de la fonctionnalité : elle vise à dépasser la simple vente de biens ou de services et à proposer des solutions qui reposent sur les effets utiles et s'adapte aux besoins réels ainsi qu'aux enjeux relatifs au développement durable. Exemple : proposer une solution de mobilité plutôt que de vendre un véhicule, proposer un nombre de photocopies plutôt que de vendre un photocopieur.

QUELLES SONT LES DYNAMIQUES EN RÉGION HAUTS-DE-FRANCE ?

L'industrie de la région Hauts-de-France pourrait être impactée dans certains secteurs où les changements de comportements des consommateurs sont en évolution forte. Déstabilisés, certains secteurs industriels pourraient voir leurs débouchés se tarir, leurs compétitivité décroître et leurs emplois être menacés.

Par exemple, dans le domaine automobile, l'âge moyen des véhicules en circulation s'élève régulièrement. Il est désormais de 10,6 ans, alors qu'il était de 9 ans en 2017, 8,3 ans en 2014 ou encore 6 ans en 1990⁴. Le renouvellement des automobiles se fait donc moins régulièrement alors que les capacités de production restent importantes dans la région avec plusieurs sites d'assemblage et la présence de sous-traitants.



³ ONG CIWF France - IFOP

⁴ Étude AAA DATA CCFA

PASSÉ > PRÉSENT > FUTURS POSSIBLES

QUELLES SONT LES INFLEXIONS ET RUPTURES QUI POURRAIENT MODIFIER LES DYNAMIQUES EN COURS ?

Ces modes de consommation semblent faire primer la qualité intrinsèque des produits sur leur coût d'achat initial. Ce comportement pourrait être remis en question en cas de crise économique et de baisse du pouvoir d'achat qui amènerait à nouveau à privilégier des produits moins chers à l'achat.

D'autre part, ces tendances de consommation se basent sur la reconnaissance de labels garantissant la qualité des produits. Il est possible que certains labels fassent l'objet

de controverses ou de dérives engendrant une crise de confiance dans ces labels qui fragiliserait la demande des consommateurs.

Par ailleurs, certaines tendances peuvent trouver rapidement des limites : comment par exemple construire une voiture en privilégiant une production locale ? Bien que des tentatives existent (Local Motors est une entreprise américaine qui vise une production décentralisée notamment grâce aux imprimantes 3D), cela semble porter ses propres limites.

Au final, la plus grande inflexion peut être le green washing de l'ensemble des produits industriels : la généralisation de la prise en compte des consommateurs aboutissant principalement à de nouvelles formules plus inspirées par le marketing que réellement durables.



MICRO-SCÉNARIOS

Elaborés en atelier, ces scénarios proposent un contenu de l'évolution possible de la variable étudiée, articulés à partir de trois hypothèses :

- **une hypothèse basse** (quelle évolution de la variable défavoriserait l'industrie régionale),
- **une hypothèse haute** (quelle évolution de la variable favoriserait l'industrie régionale),
- ainsi qu'un scénario s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**hypothèse tendancielle**).

LES PRÉFÉRENCES DES CONSOMMATEURS TIRENT L'INDUSTRIE VERS LE HAUT

Pour se démarquer, suite à la Covid-19, L'Europe et ses pays membres s'accordent sur un système renforcé de labels et de réglementations pour assurer la production de biens industriels garantissant une production éthique et durable basée sur la superposition de nombreux critères : approvisionnement le plus possible en local, main d'œuvre locale, consommation d'énergie calculée sur toute la chaîne de production, transport.... Perçues initialement comme pesantes, ces réglementations permettent aux industriels de revoir leurs stratégies de production globale pour améliorer leur score. Pour parer à la baisse des ventes de biens industriels (voiture...), les secteurs bien de consommation développent fortement le segment du service.

DES TENDANCES DE CONSOMMATION QUI ÉVOLUENT À LA MARGE

Une part des consommateurs développe un mode de consommation à la fois plus local et plus frugal. Ils font primer la qualité sur le prix et privilégient le made in France. Cependant, cette tendance reste limitée. Beaucoup de consommateurs restent sur des modes de consommation privilégiant le prix et parfois des produits sans se soucier de l'origine. En conséquence, seules quelques industries tirent profit du « localisme ».

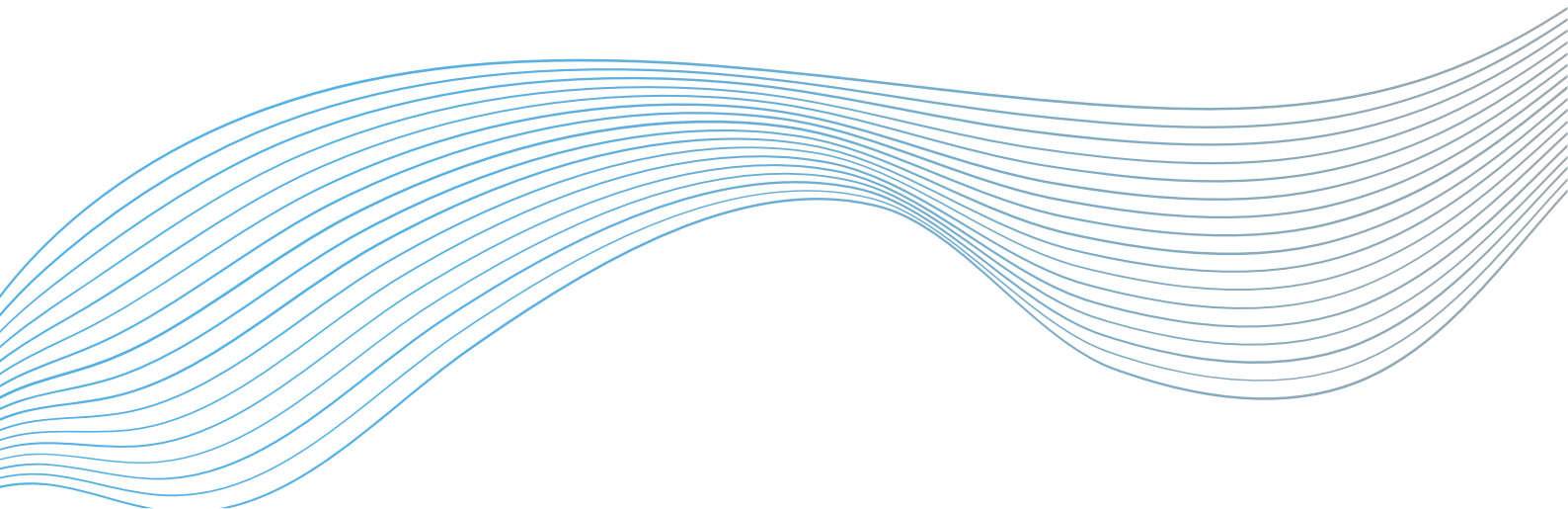
LA BAISSÉ DU POUVOIR D'ACHAT DES MÉNAGES REMET EN QUESTION L'ÉVOLUTION DES COMPORTEMENTS DE CONSOMMATION

La majorité des consommateurs privilégie à nouveau le prix à la durabilité des produits. L'industrie, si elle a investi dans de nouveaux produits/modèles de production, n'obtient pas de retour sur investissement et n'est pas incitée à poursuivre ces transformations.



L'AVENIR DE L'INDUSTRIE RÉGIONALE : LES GRANDS DÉFIS

*Présentation des défis par enjeu thématique, scénario d'évolution tendanciel
et inflexions possibles*





LES GRANDS DÉFIS DE L'INDUSTRIE RÉGIONALE

POURQUOI DES DÉFIS ?

Le but de cet exercice de prospective est de questionner les facteurs d'évolutions de l'industrie régionale. Ces travaux doivent permettre d'interpeller et de questionner la situation actuelle et à venir. Ils doivent montrer quelles sont les tendances lourdes d'évolution, les contraintes qui pèsent, notamment dues à des facteurs qui dépassent l'échelle régionale (la croissance économique mondiale, les ressources mondiales, le développement des technologies numériques...). Les réflexions ont été menées dans un contexte où les enjeux de transition environnementale sont prégnants dans les orientations politiques et l'imaginaire de l'industrie, l'internationalisation de l'économie en croissance et les attentes des consommateurs au cœur des innovations de services et de produits.

Ce chantier prospectif s'appuie sur un système de **6 blocs thématiques¹ composés, en tout, de 29 variables**. Comme le montre l'onglet 3 de ce recueil, chacune des variables a fait l'objet d'une analyse détaillée de son évolution et, lorsque c'était possible, d'une régionalisation du sujet. Ces variables ont été identifiées, lors des premières tables rondes du chantier prospectif, comme porteuses d'évolutions majeures ayant un impact direct ou indirect sur l'industrie.

POURQUOI DES HYPOTHÈSES PLUTÔT QUE DES SCÉNARIOS ?

La méthode engagée dans cet exercice prospectif voudrait que nous présentions le fruit de nos travaux sous forme de récits au pouvoir heuristique que nous pensons voir advenir (les scénarios). Or, la crise de la Covid-19 nous a enseigné les pièges du « tout prédictif » qui limite les capacités d'adaptation des organisations institutionnelles (ménages, entreprises, collectivités...) et les innovations sociales à même de contrecarrer les grands changements. Aussi, et en vue de susciter un usage de ce recueil pour des déclinaisons territoriales des hypothèses d'évolution, deux axes de présentation ont été privilégiés : l'un permet de comprendre les dangers des enchevêtrements de tendances lourdes et germes de changements (les fiches défis), l'autre permettant d'évaluer les risques de voir advenir des scénarios (scénario tendanciel).

1 Présenter l'interconnexion des variables et des blocs de variables sous forme d'hypothèses de trajectoires de développement de l'activité et de l'emploi industriel : « Les fiches défis ». Les 6 blocs présentent chacun 3 à 4 hypothèses : **une trajectoire défavorable pour le développement de l'activité et de l'emploi de l'industrie**, **une trajectoire favorable et/ou de recomposition de l'industrie**, ainsi qu'une trajectoire s'inscrivant davantage dans une forme de continuité (**trajectoire tendancielle**).

Les fiches défis sont structurées autour de plusieurs informations (opportunités, risques, antagonismes...). Ces informations, entrecroisées, permettent de mesurer les risques de voir advenir les tendances et de mieux comprendre les dangers qui en découlent. Il s'agit, pour l'usager, de diminuer l'incertitude du futur en lui apportant des éléments à l'aune de ses propres contraintes ou marges d'intervention, à l'aide, également de la régionalisation des enjeux dans les fiches variables (quand cela a pu être effectué).

Les fiches défis sont construites de sorte à offrir aux lecteurs un cadre heuristique pour mener les réflexions à différentes échelles géographiques (territoires, région, Europe...). Elles se structurent en 6 sections :

- le cadre général,
- la synthèse des tendances / constats, issue des fiches variables,
- les opportunités observées et les risques potentiels relevés,
- les antagonismes,
- les trajectoires d'évolutions possibles,
- la mise en avant des défis que devra relever l'industrie régionale.

Les **opportunités** peuvent participer à l'émergence de scénarios favorables pour l'avenir de l'industrie dans les Hauts-de-France, tandis que les risques peuvent au contraire jouer en sa défaveur. Les variables **antagonistes** mettent en exergue les relations entre variables, ou blocs de variables, pouvant contrecarrer des effets attendus par les scénarios proposés. Le lecteur doit donc porter une attention particulière aux conséquences de trajectoires opposées entre variables sur ces derniers. A titre d'exemple, l'intelligence artificielle, pour exploiter son potentiel, a besoin d'un accès libre aux données. En parallèle, la réglementation française tend à participer à un renforcement de la protection des données et de leur accès. Il s'agit ainsi de deux trajectoires opposées pouvant freiner l'émergence de scénario favorable au développement d'activités industrielles et d'emploi en lien avec les enjeux de la Big data.

2 Esquisser un scénario tendanciel et ses inflexions possibles

La représentation graphique proposée permet de travailler à temporalité ou géométrie variables. La première étape « temporelle » est de s'appuyer sur le scénario tendanciel présenté dans ce recueil. **Ce scénario est composé des hypothèses tendanciennes de chaque bloc, à savoir :**

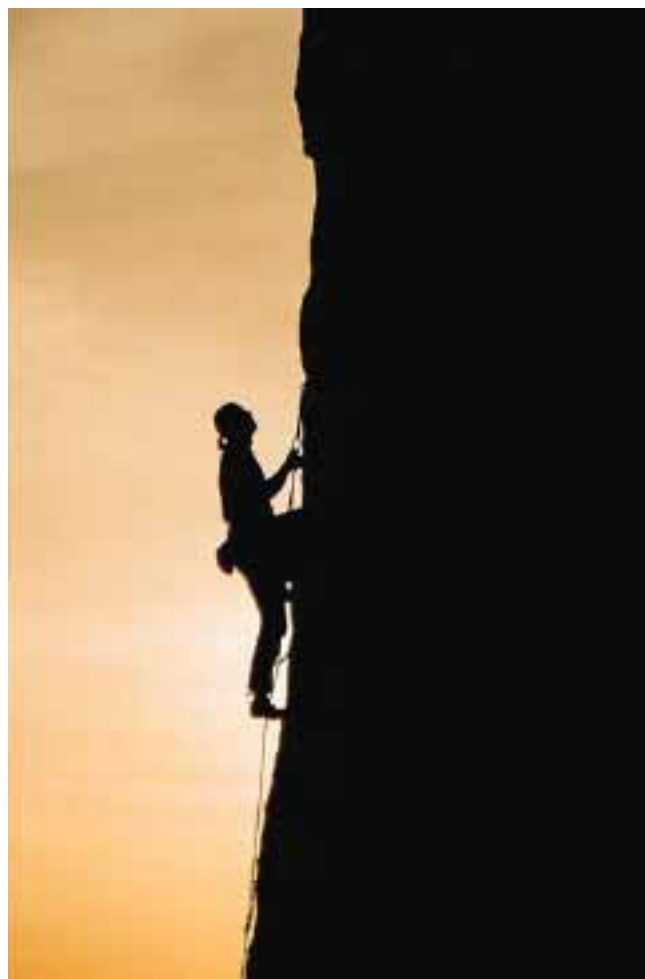
- **Bloc 1 - H2** : « Une reprise rapide de l'activité rapide qui peut faire naître de nouvelles tensions sur les ressources mondiales »,
- **Bloc 2- H1** : « Un changement de modèle complet qui permet de concilier demande des clients et préservation de l'environnement,
- **Bloc 3 - H2** : « Une intégration progressive des enjeux environnementaux dans les modèles économiques »,
- **Bloc 4 - H3** : « Une stratégie ambitieuse qui s'appuie sur un projet global partagé »,
- **Bloc 5 - H3** : « La maîtrise de la chaîne de valeur numérique pour de nouvelles créations de valeur »,
- **Bloc 6 - H1** : « Le retour en grâce de l'industrie »

Ce schéma constitue une base de réflexion qui, présente de fortes probabilités d'advenir à court terme. Cette lecture permet de mieux apprécier les risques de voir advenir les trajectoires de développement de l'activité et de l'emploi industriels sur les territoires en ayant la possibilité de croiser les occurrences de cette tendance aux orientations pessimistes (à gauche sur le schéma) ou vertueuses (à droite sur le schéma) de la trajectoire. Ainsi l'exercice prospectif remplira son rôle de mesure des risques.

La méthode des scénarios exploratoires a été utilisée dans cet exercice de prospective. Cette méthode vise à construire des représentations de trajectoires possibles, à partir de la mise en système de différentes occurrences (les variables). L'objectif de représenter ces résultats en un scénario tendanciel de synthèse est également de mettre en évidence les tendances lourdes de changement (bulles plus volumineuses) et les germes de changement (bulles moins volumineuses). Ces entrecroisements peuvent donc, à terme, produire des scénarios de rupture de l'environnement étudié.

Cette représentation schématique n'a pas vocation à être omnisciente. Toutefois, ce scénario tendanciel, dont les orientations ont été largement discutées et partagées, constitue un cadre d'observation que nous proposons aux usagers comme base de travail « robuste ».

Les éléments portés à gauche du schéma (en **rouge**), issus des fiches défis, représentent les facteurs de changements (lourds ou en germe) pessimistes mais plausibles pour l'avenir des activités et des emplois industriels de la région. Les entrecroisements possibles avec les éléments portés à la droite du schéma (en **vert**) illustrent les trajectoires optimistes pour le développement de l'activité et de l'emploi industriels en région.



LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE L'EXERCICE

La lecture croisée des fiches défis fait apparaître que l'avenir des activités et des emplois industriels en Hauts-de-France s'inscrit dans des dynamiques variées selon l'angle d'approche (les blocs) : plus les facteurs d'orientation des scénarios relèvent de blocs variés, plus la trajectoire est optimiste, illustrant **la nécessité d'une approche globale comme facteur de développement de l'industrie en région**. Nous avons également observé que lorsque les occurrences d'une hypothèse d'évolution sont majoritairement issues du bloc 1 « Évolution du contexte économique global », les trajectoires sont plutôt pessimistes pour l'industrie en région. A titre d'exemple, la combinaison de variables du bloc « évolutions économiques globales » et l'absence de prise en compte des enjeux socio-environnementaux et technologiques conduit le tissu industriel de sous-traitance à se replier sur lui-même (voir l'hypothèse « Des Hauts-de-France se repliant sur elle-même » de la fiche défis du bloc attractivité).

La lecture des fiches défis fait apparaître que **les facteurs de développement des activités industrielles et de l'emploi en région ne sont pas exclusivement économiques. Les enjeux du bloc « Attractivité » sont ainsi au cœur des hypothèses d'évolution, qu'elles soient positives ou négatives. De même, le bloc « Imaginaire de l'industrie », qui peut paraître appartenir au temps long, peut avoir des influences dès le court terme.** Enfin, la capacité à mieux

apprécier l'évolution de la demande de biens et services se révèle être un fort potentiel de développement d'activité (avec l'appui des technologies numériques ou d'une réglementation environnementale plus coercitive).

L'analyse des fiches défis semble indiquer que **le renouveau de l'industrie s'appuie davantage sur des leviers relevant des blocs « Évolutions économiques de l'industrie » (servicialisation de l'économie, modèles d'affaires...) et « Attractivité »** que sur des éléments du bloc « Évolution économique globale ».

Les enjeux liés au bloc « Évolution réglementaire » ont davantage d'impacts sur l'évolution économique de l'industrie que sur l'attractivité.

Il apparaît également que les **stratégies de long terme chez les industriels ou les pouvoirs publics**, influencent

l'orientation des scénarios, de manière positive lorsqu'elles existent, et négativement en leur absence. Les composants de facteurs d'attractivité ou de transition écologique (renforcement des politiques incitatives de transition environnementale) sont des maillons importants dans les scénarios favorables au développement des activités industrielles et de l'emploi.

Au-delà de cette proposition de scénario tendanciel, le recueil a été travaillé de sorte à ce que son contenu puisse être réutilisé avec d'autres clés de lecture. Le travail de combinaisons possibles entre les hypothèses peut en effet donner lieu à une infinité possible de scénarios : scénarios prospectifs de rupture qui permettent d'anticiper les crises, scénarios contraints à partir de l'évolution d'une ou plusieurs variables... En ce sens, ce travail ne constitue pas une fin en soi, et son contenu peut être réemployé à l'envi selon les besoins.



CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL



Cadre général

Le contexte économique global est un fort déterminant de l'avenir de l'industrie. Il agit à la fois en amont (prix des intrants et matières premières) et en aval (débouchés intérieurs et internationaux).

La crise économique liée à la Covid-19 doit nécessairement être prise en compte dans la mesure où les perturbations engendrées dépasseront largement l'année 2020 dans certaines filières industrielles. D'autre part des effets de long terme peuvent être envisagés avec l'évolution forte de certains secteurs (automobile, aéronautique). Enfin, les interrogations portent également sur la capacité de maintien d'une croissance économique mondiale et des échanges dans un monde contraint.



Tendances - constats

- Une situation économique marquée durablement par l'instabilité (monnaie, coûts des transports). Des échanges internationaux fortement perturbés.
- Renforcement et montée en gamme de l'industrie asiatique alors que le marché européen est moins dynamique, voire surcapacitaire. Dans certains domaines, les entreprises chinoises deviennent des leaders mondiaux (ferroviaire).
- Une pression sur les ressources au niveau mondial qui peut engendrer des difficultés d'approvisionnement. Les produits industriels intègrent des systèmes complexes qui nécessitent d'importer certains produits ou matières premières rares. Les industries européennes sont relativement dépendantes pour certains segments (ex : semi-conducteurs).
- L'industrie régionale est fortement ouverte sur le monde. Les multinationales sont très présentes : plus d'un emploi sur deux en région.
- Des interventions publiques qui redeviennent plus marquées à la faveur des crises.



Opportunités

- Les plans de relance nationaux, régionaux et européens peuvent stimuler la ré-industrialisation, notamment dans certaines filières jugées stratégiques (santé, microélectronique).
- La mise en place d'une fiscalité liée aux normes sociales et environnementales limiterait les importations extérieures à l'Union Européenne (ex : fiscalité carbone pour les productions émettrices de CO2).
- Les modèles d'affaires, en lien avec des transformations environnementales et sociétales, évoluent et le coût des biens et des services n'est plus le seul critère d'achat (économie de la fonctionnalité). Les mesures d'impacts écologiques et sociales se multiplient et participent, notamment dans certaines politiques RSE, à accroître la fidélisation des clients.



Risques

- Hausse des taux d'intérêt, arrêt des politiques de soutien des banques centrales à l'économie.
- Hausse de l'inflation via les importations de consommation intermédiaires.
- Des tensions autour des accords commerciaux (accord de coopération entre Union Européenne et Royaume-Uni qui reste source de négociations à travers son application ; tensions entre Chine et États-Unis...), faisant craindre un durcissement des obstacles au commerce et une exacerbation des différends commerciaux.
- Montée des protectionnismes.



Antagonismes

- La croissance mondiale permet de développer les débouchés industriels. Cependant, elle engendre également une demande plus forte de certaines ressources (matières premières énergétiques, métaux utilisés dans des secteurs à forte intensité technologique).
- La montée des protectionnismes dans l'ensemble des pays peut dans un premier temps permettre de maintenir ou développer des industries. Cependant, à plus long terme, cela entraîne une limitation de la croissance mondiale.



Trajectoires possibles

L'industrie décroît dans un contexte économique mondial durablement désorganisé

Le ralentissement des échanges économiques causé par la pandémie de Covid-19 perdure. Les coûts de l'énergie, des matières premières et du transport augmentent. Ceux-ci viennent gonfler les prix des produits et services, ce qui alimente l'inflation et déprime la demande au niveau européen. Le commerce international et l'export depuis la France sont durablement désorganisés. Dans un monde devenu multipolaire, les institutions internationales ne permettent pas de résoudre les difficultés et les conflits créant de nouveaux chocs économiques. Malgré des coûts de production maîtrisés par rapport aux pays européens proches (Italie, Allemagne), la relocalisation d'activités industrielles reste limitée. Les finances publiques s'assèchent progressivement, ce qui diminue les capacités d'accompagnement à l'innovation et à l'export ou de formation des personnes qui se retrouvent alors éloignées de l'emploi ou en précarité.

Une reprise de l'activité rapide qui peut faire naître de nouvelles tensions sur les ressources mondiales

Le retour à la normale se réalise rapidement dans la plupart des économies. La régulation internationale fonctionne et les craintes de ralentissement économique mondial s'estompent. Les difficultés de transit international, les barrières protectionnistes restent relativement limitées. En France, une consommation plus responsable et favorisant le local ainsi qu'une relance économique orientée vers la transition énergétique stimulent l'industrie qui répond à cette demande. La production nationale se veut éco-conçue et favorise la réparabilité des objets. La croissance mondiale se poursuit. La demande de ressources nécessaires notamment à la transition énergétique engendre alors une hausse des coûts. Certains secteurs, fortement dépendants de ces importations de ressources, voient leur dynamique s'affaiblir. Des tensions commerciales apparaissent entre grands blocs économiques. Les exportations de l'industrie subissent des variations importantes.

Un retour de l'industrie dans un contexte européen affirmé

La sortie de crise s'accompagne d'une prise de conscience à la fois de la part des industries et des institutions qui redoutent fortement le renouvellement de ces chocs. L'accent est mis sur la défense de l'intérêt industriel européen et la transition énergétique avec comme objectif de garantir une forme de souveraineté économique. L'UE se dote d'une taxation des productions industrielles importées. Elle adopte également une stratégie la rendant moins dépendante des ressources minérales mondiales. Progressivement, des secteurs industriels se renouvellent, épaulés par l'emploi de nouvelles technologies et la montée en qualification des salariés. La demande des consommateurs s'oriente vers une production plus locale et permettant facilement le réemploi dans le cadre d'une économie circulaire.

Une faible dynamique européenne

Le retour d'une croissance mondiale se fait sans l'Europe. Le plan de relance américain, la résilience des économies asiatiques continuent de renforcer les productions industrielles étrangères. Les mécanismes de régulation internationaux permettent au commerce mondial de se régénérer. La croissance économique européenne est très faible car les pays européens se coordonnent peu et que la démographie européenne est en berne. En l'absence d'une stratégie européenne intégrée, les industries européennes peuvent être rachetées à la faveur d'un euro faible. Les emplois et principaux sites industriels européens sont maintenus mais l'innovation et les fonctions stratégiques sont moins présentes.



Les défis pour l'industrie régionale

- Comment l'industrie s'adapte-t-elle dans un contexte économique international marqué par de fortes perturbations qu'elles soient d'ordres climatique, social, économique, technologique ?
- Comment rester compétitif face à des pays notamment d'Asie qui sont de plus en plus productifs, qualitatifs, et moins chers ?
- Comment accéder aux ressources mondiales rares et nécessaires à certaines activités ?
- Quelle adaptation de l'offre industrielle régionale au regard de l'évolution des marchés européens (maturité) ?

ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES



Cadre général

Parmi les évolutions économiques les plus impactantes pour l'industrie, celles permises par les technologies numériques devraient particulièrement modifier l'environnement des affaires, en facilitant le pilotage du monde physique à partir du virtuel. Les opportunités liées à la data (collecte et traitement des données) et aux avancées dans les outils de gestion permettent de considérablement faire évoluer :

- les modèles d'affaires : la numérisation fait émerger de nouveaux modèles en modifiant les relations entre acteurs, mais également la relation entre les entreprises et la société civile (les données collectées peuvent transformer et orienter le comportement des consommateurs et des entreprises). L'Internet des Objets (IoT) permet une continuité numérique de l'ensemble de la chaîne de production, et offre des échanges poussés entre les acteurs internes et externes de l'entreprise. Cela amène au développement de plateformes de produits et de services, souvent basés sur le modèle de l'abonnement, offrant des outils numériques utilisés pour la conception mais aussi la production, et qui permettent la récupération de données permettant à ces plateformes de mieux comprendre les attentes des utilisateurs et d'améliorer les produits. Ces plateformes peuvent prendre la forme de plateformes collaboratives, permettant par exemple à des ingénieurs de travailler sur un même projet. Elles permettent de gagner beaucoup de temps dans la conception des nouveaux produits, ce qui constitue un enjeu concurrentiel pour l'entreprise utilisatrice, tout en s'appuyant sur la collaboration,
- les Supply Chains : celles-ci sont devenues plus complexes en raison de l'internationalisation et de l'augmentation du nombre de flux, or, les technologies numériques permettent une meilleure orchestration des réseaux de partenaires et de fournisseurs, mais également une plus forte anticipation des besoins ou encore des risques, tout en améliorant la gestion des délais, des coûts et de la qualité,
- la production de biens, avec l'intégration croissante de l'évolution des attentes des clients et le développement de la servicialisation (exemples : vente d'un bien avec proposition de ventes additionnelles de services associés, paiement à l'usage du service fourni par le produit, partenariat avec le client pour lequel le prestataire s'engage sur un niveau de performance attendu...).



Tendances - constats

- La crise liée à la Covid-19 devrait amener de nombreuses entreprises à revisiter leurs chaînes d'approvisionnement afin de les sécuriser davantage. Les enjeux liés à la préservation de l'environnement peuvent également inciter les industriels à développer des Supply Chains durables (Green Supply Chain Management) afin de réduire les émissions de CO2 et s'inscrire dans des stratégies d'approvisionnement plus vertueuses socialement.
- Une modification de la répartition de la valeur ajoutée et du pouvoir économique sur la chaîne de valeur due à l'intégration croissante des éditeurs de logiciels et des apporteurs de solutions d'interconnexions sur le marché industriel (exemple : données des clients finaux détenues par les GAFAM).
- Une économie qui s'appuie aujourd'hui sur l'expérience client (anticipation des besoins du client, personnalisation de l'offre, communication en continu du processus de production et de livraison, services associés...). Le client peut être impliqué dans les phases mêmes amont du développement d'un produit ou d'un service afin de s'assurer de la pertinence et de l'attractivité de l'offre.
- Importance croissante des valeurs sociales et environnementales pour le client : l'usage d'un bien prévaut de plus en plus sur sa propriété, amenant à de nouveaux modèles d'affaires liés par exemple à la fonctionnalité (nouvelle relation entre l'offre et la demande qui repose sur une contractualisation adaptée à un besoin réel, et dans une relation de proximité).
- Recherche croissante de transparence et de traçabilité en matière de sourcing.



Opportunités

- Les plateformes de travail collaboratives favorisent la coopération, apportant d'importants gains de temps dans les projets de développement.
- La servicialisation de l'industrie peut être bénéfique pour l'innovation grâce à une meilleure connaissance des besoins du client.
- La servicialisation permet également de nouvelles opportunités économiques non plus basées uniquement sur la production, ce qui incite à développer des produits de plus longue durée, maintenables, réparables, et parfois plus facilement recyclables.
- Les enjeux liés à la sécurisation de la chaîne d'approvisionnement peuvent amener, dans certains cas, à de possibles relocalisation d'activités industrielles sensibles, et à identifier davantage les ressources disponibles en local.
- Développement des infrastructures numériques : fibre optique, 5G.



Risques

- Les nouveaux modèles d'affaires basés sur le numérique occasionnent des transferts d'activité lorsque les consommateurs accèdent à des offres proposées par des entreprises situées à l'étranger (occasionnant aussi des pertes fiscales).
- L'intégration croissante de services à l'offre des entreprises industrielles et la meilleure connaissance des évolutions de la consommation, du fait du numérique, exposent le secteur au risque de nouveaux entrants pouvant capter les marchés inoccupés ou en croissance (ex : développement d'un marché de pièces de rechanges sans nécessité de produire le bien : il s'agit d'une transformation profonde de stratégies pour les fabricants d'équipements d'origine (OEM)).
- Les activités de services qui se développent dans l'industrie, sont - au même titre que les activités de production - potentiellement délocalisables (recherche et développement...).
- Risques accrus de cyberattaques et menaces relatives à la souveraineté économique nationale.



Antagonismes

- Des exigences de l'expérience client parfois peu compatibles avec les évolutions environnementales attendues (exemple : des attentes toujours très importantes en termes de délais de livraison qui n'incitent pas au report modal vers des modes de transports de marchandises plus « doux »).
- L'intégration de services peut modifier la géographie de l'emploi industriel car la délocalisation des services devient possible.



Trajectoires possibles

Un changement de modèle complet qui permet de concilier demande des clients et préservation de l'environnement

La pandémie de la Covid-19 a permis une mise en évidence des fragilités de nos systèmes économiques mondialisés et interdépendants. Les ruptures d'approvisionnement enregistrées par certains secteurs, dont certaines ont été durables (exemple des semi-conducteurs pour la construction automobile ou le secteur informatique), ont incité dans un premier temps les industriels à sécuriser les approvisionnements, en élargissant le sourcing mais aussi en approfondissant les possibilités locales de collaboration. L'intégration d'outils numériques d'appui à la revisite de la Supply Chain ouvre progressivement le champ de vision des industriels grâce à une collecte de données leur permettant de suivre plus aisément les évolutions de la demande clients, de mieux coopérer avec les acteurs internes ou externes de l'entreprise etc. Certaines industries, selon la nature de leurs activités de production, entrevoient de nouvelles opportunités de privilégier la vente d'usages (adaptés à des besoins réels) plutôt que de la vente de biens, et tentent, avec succès pour certaines, de concilier la création de valeur ajoutée avec la préservation de l'environnement. Les plus dynamiques développent des modèles d'affaires basés sur la fonctionnalité encore plus aboutis en contribuant activement à la mise en place d'écosystèmes coopératifs territorialisés (de recherche, de spécialisation etc.). Elles s'engagent dans des démarches d'approvisionnement locales, renforçant leur ancrage au territoire d'implantation ce qui agit comme un catalyseur de l'attractivité pour les entreprises qui souhaitent s'implanter.

Des évolutions qui se limitent à un renouvellement de l'offre commerciale des industriels

Les industriels, accompagnés par les collectivités territoriales et les politiques nationales et régionales de soutien à la relance, entrevoient tout le potentiel de mieux appréhender l'évolution de la demande client. Bien accompagnés, de nombreuses entreprises régionales envisagent de travailler leur modèle d'affaires et se tournent massivement vers un modèle de servicialisation, consistant à vendre des performances et des services, plutôt que des produits. Certaines d'entre elles investissent sur une refonte globale de leur stratégie, en travaillant différents volets pour amorcer ce changement de cap : intégration de technologies numériques, méthodes de travail et de production, utilisation de la donnée et implication du client, accompagnement humain... Cependant, d'autres entreprises avancent davantage au cas par cas, sans stratégie de long terme, avec des coûts qui peuvent dépasser les gains espérés. Enfin, certaines fonctions d'ingénierie et de recherche et développement des industries, plutôt que de se développer localement, se répartissent maintenant à l'échelle mondiale.

Des marchés nouveaux, captés par de nouveaux acteurs

La crise sanitaire déstabilise durablement les marchés mondiaux. Le climat des affaires en région et en France reprend néanmoins sous un mode « rattrapage » après une période de mise sous cloche. Cette reprise incite peu les entreprises à repenser leur stratégie, en particulier les TPE PME qui cherchent massivement à relancer et maintenir leurs activités. Les évolutions de la demande client sont peu utilisées à des fins de diversification de leur offre commerciale. La demande de ces produits diminue, ce qui permet à de nouveaux entrants de s'emparer de marchés connexes et de proposer de nouvelles solutions.



Les défis pour l'industrie régionale

- Comment mieux capter les évolutions de la demande client pour adapter ses marchés et élargir son offre commerciale ?
- Comment passer de la production d'un bien à la fourniture d'un service ?
- Comment préserver son capital data à ses propres fins de développement ou de préservation d'activité ?
- Comment éviter de voir les services liés à l'industrie quitter le territoire ?
- Comment tirer profit des plateformes numériques pour faire évoluer des projets plus rapidement en coopérant avec d'autres acteurs ?
- Comment réorganiser la Supply Chain afin de réduire les défauts d'approvisionnement ou anticiper les évolutions environnementales et réglementaires ? Comment renforcer la dimension locale de la chaîne d'approvisionnement ?
- Comment développer de nouveaux modèles d'affaires permettant de concilier création de valeur et préservation de l'environnement ?

ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES



Cadre général

L'accélération des perturbations liées au changement climatique devrait amener d'importantes évolutions réglementaires, européennes et françaises, nécessitant veille, anticipation et agilité.

Les accords de Paris signés en 2015 ont fixé un cadre interétatique visant à prendre des mesures limitant le réchauffement climatique en maintenant l'augmentation de la température mondiale à un niveau inférieur à 2 degrés. Chaque État doit être en mesure de définir une trajectoire visant à atteindre cet objectif et l'ensemble des acteurs (administrations, particuliers, entreprises) est concerné.

Ces objectifs sont également intégrés au niveau européen. La Commission Européenne s'est fixée comme objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 à travers le développement d'une économie « prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat ».

En France, issue des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, la loi Climat et résilience portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets a été définitivement adoptée par le Parlement le 20 juillet 2021. Elle fait l'objet d'une saisine devant le Conseil constitutionnel déposé fin juillet 2021.

L'industrie représente en 2015 18 % des émissions de GES nationales, dues à la combustion d'énergie nécessaire à la production et aux procédés industriels. La stratégie nationale bas carbone, feuille de route nationale pour lutter contre le changement climatique, prévoit une réduction des émissions de 35 % en 2030 par rapport à 2015, et de 81 % en 2050. L'industrie détient un bon rythme de réduction des émissions, -3,4 Mt CO₂ éq/an sur la période 2005/2015, contre -1,9 Mt CO₂ éq/an attendu, mais ceci est à relier aux importantes délocalisations d'entreprises sur la période d'observation.



Tendances - constats

- Les réglementations environnementales évoluent et se durcissent en Europe ;
- Dépendance croissante aux métaux rares / épuisement de certaines ressources ;
- Les évolutions technologiques œuvrent pour une importante décarbonation de l'industrie. Elles diminuent également le risque d'accident industriel et peuvent favoriser l'acceptabilité des projets dans les territoires ;
- Réflexions croissantes en matière d'écologie industrielle et territoriale / symbioses industrielles ;
- Judicialisation croissante des relations entre consommateurs et entreprises (class action) / préoccupation croissante en matière de santé (impact de l'industrie sur l'environnement).



Opportunités

- Poursuite d'une intégration européenne mettant en avant l'image d'une industrie novatrice et sobre, la différenciant positivement du reste du monde ;
- Tirer profit des évolutions technologiques et de la croissance de la servicialisation de l'industrie pour repenser des modèles de production plus durables, maintenables, réparables, recyclables ;
- Tirer profit de la dynamique de la Troisième Révolution Industrielle (TRI-Rev3) pour soutenir et développer la création d'activités et d'emplois.



Risques

- Risque d'un attentisme de certaines entreprises au regard des investissements nécessaires pénalisant les entreprises aux faibles capacités d'investissement ;
- Disparition / reconversion de certaines activités dont les productions ne sont plus adaptées aux marchés de consommation européens.



Antagonismes

- Des modèles de production et de consommation en Europe encore très fortement ancrés dans des logiques de possession et de renouvellement des équipements, avec des stratégies industrielles davantage orientées sur les process de production plutôt que sur des propositions de renouvellement des logiques de consommation (Cf. travaux Pierre VELTZ).
- Des stratégies industrielles en France qui accroissent le risque de dépendance à certaines ressources (ex : métaux rares : lithium, aimants, catalyseurs type cérium ou lanthane...) et/ou une décarbonation basée sur une logique de vases communicants (réduction des gaz à effet de serre (GES) en local en parallèle de l'appauvrissement de certains pays / délocalisation des pollutions).
- Les évolutions numériques permettront d'importantes avancées technologiques dans les process de production (économie de matière par exemple), mais génèreront dans le même temps des GES via le stockage de données ou l'utilisation d'algorithmes.
- Alors que les évolutions technologiques favorisent la réduction des risques industriels, les aléas climatiques semblent accentuer les risques d'accidents technologiques. Les événements les plus impactants de la décennie ont été les pluies et les inondations.
- Des exigences de l'expérience client, en B2B ou B2C, parfois peu compatibles avec les évolutions attendues en matière environnementales (exemple : des attentes fortes sur les délais de livraison qui n'incitent pas les industriels au développement des modes de transport doux, souvent moins coûteux mais moins rapides).



Trajectoires possibles

Faire repartir l'économie, une priorité nationale

Dans ce scénario, le monde d'après – tant débattu pendant la crise économique - est remis à plus tard, en lien avec une consommation en forte progression en sortie de crise. Les habitudes de consommation reprennent un cours normal, et le climat des affaires reprend sous un mode « rattrapage » après une période de mise sous cloche qui a pu préserver une partie des établissements. Cette période devrait aussi être celle d'importantes défaillances d'entreprises, celles notamment dont la survie a été artificiellement maintenue avec le plan de soutien. A plus long terme, les efforts se concentrent sur les besoins de financement pour que les entreprises investissent et se modernisent. Dans ce cadre, les évolutions environnementales et réglementaires s'appliquent, mais ne se renforcent pas. Les secteurs s'appliquent à « verdir » leurs activités, en particulier sur les étapes de production qui leur permettent des retours sur investissements plus rapides, moins à initier des réflexions de reconversion des productions, et des modes de vie.

Une intégration progressive des enjeux environnementaux dans les modèles économiques

Poussés et soutenus par des politiques environnementales ambitieuses sans être coercitives, acculés par des attentes sociétales de plus en plus fortes, les industriels intègrent davantage les enjeux environnementaux dans une vision globale dans leurs modèles économiques. Les évolutions se traduisent d'abord par la recherche d'une plus grande sobriété dans l'utilisation des matières et des énergies, mais visent à terme à revoir en profondeur leur modèle productif, voire leur production, afin de proposer de nouvelles offres, en s'appuyant fortement sur les évolutions technologiques et la servicialisation.

Vers la construction d'une croissance durable

A l'heure d'une éventuelle sortie de crise, et dans un marché de consommation mature en Europe dans lequel certains débouchés s'essouffent, les choix politiques et économiques européens s'appliquent à se saisir de la transition environnementale comme d'un levier stratégique de croissance. La définition d'objectifs environnementaux coercitifs ouvre de nouvelles potentialités de développement et induit simultanément des coûts nouveaux et un déclasserement de certaines activités, débouchant possiblement sur une phase sensible de reconversion industrielle, accompagnée de repli de l'emploi.

Cet enjeu déborde largement le cadre des filières vertes stricto sensu, de la même façon que la révolution des Tic dans les économies développées a, par le passé, bouleversé à bien plus grande échelle l'emploi des secteurs utilisateurs que celui des secteurs producteurs. Ce processus peut être accéléré ou freiné en fonction des contraintes de financement qui pèseront sur les agents privés et publics et selon la vitesse d'adaptation du marché du travail.



Les défis pour l'industrie régionale

- Comment utilise-t-on la transition environnementale comme une opportunité de renouveler l'industrie au niveau européen ?
- Comment l'industrie parvient-elle à s'intégrer dans les objectifs de diminution de ses émissions de GES et de limitation du réchauffement climatique ?
- Comment améliorer la transparence de son activité tout en développant une relation de confiance avec les habitants et les consommateurs ?
- Comment développer de nouveaux modèles d'affaires plus sobres, responsables, compatibles avec les exigences du marché économique ?
- Comment s'appuyer sur la démarche Rev3 pour développer de nouveaux marchés / participer à la structuration de filières d'avenir ?

ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE



Cadre général

En 2020, un intérêt tout particulier a été porté à la question des relocalisations, et au maintien de l'emploi industriel dans nos territoires. Mais au-delà des relocalisations possibles, beaucoup de facteurs entrent en jeu pour parvenir à créer à nouveau des emplois industriels. Une région qui veut aider ses entreprises à embaucher doit se préoccuper de l'aménagement du territoire et veiller à être attractive non seulement sur le plan économique, mais aussi sur le plan de la culture, des infrastructures, de la santé, ou encore de l'offre universitaire. Les territoires attractifs sont ceux qui procurent une pluralité de moyens et de services liés à l'industrie, mais pas que. La proximité des axes de communication, la disponibilité et le coût du foncier, la concurrence des autres activités (logement, commerces) ou l'histoire industrielle du territoire restent de puissants déterminants.



Tendances - constats

- Une grande hétérogénéité des situations des territoires en termes de ressources, d'infrastructures ;
- Globalement, une amélioration des niveaux de formation de la population active. Une attention particulière peut être portée sur l'avènement des savoirs issus de l'expérience, dit « savoirs expérientiels » comme source de création de nouveaux métiers en lien avec les besoins des territoires ;
- Vers un changement de gouvernance territoriale : la redynamisation d'un tissu industriel passe par une mobilisation autour d'un projet commun d'acteurs locaux dont les intérêts peuvent être parfois divergents, industriels, acteurs publics, chercheurs, fournisseurs de services... Elle dépend donc de leur capacité à interagir, à se coordonner et finalement à atteindre un objectif progressivement partagé ;
- Vers un dépassement des concurrences entre territoires : recherche de complémentarités, d'alliances entre EPCI... ;
- Vulnérabilités de nos chaînes logistiques industrielles et mondiales, démontrées avec la crise sanitaire ;
- Un manque d'intérêt pour les métiers de l'industrie.



Opportunités

- Prise de conscience suite à la crise sanitaire : des modèles économiques innovants plaident pour un rapprochement des unités de production au consommateur ;
- Des modèles économiques innovants ;
- Un regain des villes moyennes pour les activités de production ;
- Des sites d'excellence en région qui réunissent des activités de haute technologie et de services innovants ;
- Une politique de transition écologique déjà en œuvre depuis plusieurs années (Troisième Révolution Industrielle : Rev3) ;
- Les Hauts-de-France, un terrain fertile au développement de l'industrie : infrastructures, localisation...



Risques

- Une économie régionale qui attire des investissements mais qui est sensible à la conjoncture ;
- Raréfaction de l'argent public, nécessitant des choix et des stratégies partagées ;
- Un cadre réglementaire et fiscal qui n'encourage pas les investissements dans les projets industriels ;
- La raréfaction de la ressource foncière et la lourdeur des démarches pour obtenir rapidement des autorisations nécessaires pour construire une usine jouent un rôle dans la décision d'implantation ou d'extension ;
- Le Brexit peut freiner les échanges intenses entretenus par les industries de la région avec le Royaume-Uni.



Antagonismes

- Nécessité d'investir dans les nouvelles technologies, dans la recherche et le développement (R&D)..., mais des investissements publics qui se tarissent, ne favorisant pas la transformation du modèle productif vers un modèle plus innovant et plus durable.
- De nombreux dispositifs sont mis en place pour soutenir l'industrie régionale et maintenir l'emploi, mais peu d'entreprises se sont engagées dans des transformations massives de leur outil productif, en misant sur des stratégies de long terme : décarbonation, passage à l'industrie 4.0...
- Volonté des pouvoirs publics de soutenir l'implantation d'industries créatrices d'emplois, tout en voulant maîtriser les ressources foncières.



Trajectoires possibles

Une région qui se replie sur elle-même

Suite à la crise sanitaire, les collectivités locales se débattent dans des problèmes budgétaires, amplifiés par le désengagement de l'État sur la redistribution financière. Cela contraint les collectivités locales à augmenter la pression fiscale, et à se focaliser sur les besoins immédiats, sans vision de long terme. L'industrie traditionnelle décline, mais se maintient sur des niches à forte valeur ajoutée.

Malgré certains résultats remarquables, les ambitions portées par les structures de développement et d'innovation ne sont pas à la hauteur des attentes initiales et ne parviennent pas à s'inscrire dans la durée pour des raisons budgétaires.

Quelques activités industrielles ont réussi leur reconversion et parviennent à prospérer. Cependant, le manque de coordination dans les activités est préjudiciable aux activités de sous-traitance, ce qui entraîne la mort de nombreuses PME et TPE. La logistique pâtit également de la baisse de l'activité industrielle.

Les secteurs considérés comme non stratégiques sont livrés à eux-mêmes. D'autres filières qui ont su renouveler leurs débouchés se maintiennent voire prospèrent.

Certaines entreprises sont condamnées faute d'avoir su répondre aux enjeux environnementaux et technologiques.

L'image de l'industrie régionale se détériore et n'attire plus. Les jeunes tournent le dos à ces métiers qu'ils jugent difficiles et peu rémunérateurs, et la concurrence avec d'autres territoires plus dynamiques sur le sol français est préjudiciable aux Hauts-de-France.

La région fait le pari de l'industrie

Les pôles de compétitivité mènent à bien leur stratégie de long terme. A la clé, un renforcement des capacités de la recherche régionale dans les filières d'excellence. Une coopération active des clusters régionaux entre eux et des entreprises se développent. Au sein des filières, des regroupements voient le jour pour favoriser les économies d'échelles, mettre en place des synergies commerciales, technologiques et logistiques. L'essor de l'économie verte, favorisé par les collectivités locales, amène de nouvelles activités, au détriment des activités industrielles traditionnelles. Un effort sans précédent est réalisé en matière de R&D et d'innovation, à l'image par exemple de la fabrication de matériel biomédical et de textile innovant.

Un regain d'intérêt pour les métiers de l'industrie voit le jour. Pour y répondre, les entreprises prônent une gestion active des ressources humaines, pour détecter les potentiels, et valorisent les expériences acquises et la formation tout au long de la vie.

La formation professionnelle est réorientée vers les filières innovantes en fonction des besoins des territoires. L'image dynamique de l'industrie des Hauts-de-France se diffuse sur l'ensemble du territoire français et européen, attirant jeunes et moins jeunes à venir se former et travailler dans la région.

Une stratégie ambitieuse qui s'appuie sur un projet global partagé

Après la crise, le gouvernement décide une nouvelle phase de décentralisation, donnant plus de pouvoir aux collectivités locales en matière de développement économique. Pour pallier le risque d'une concurrence importante qui pourrait naître entre les différentes régions, les Hauts-de-France décident de mettre en place une stratégie autour d'un projet commun, partagée avec l'ensemble des acteurs publics et privés : industriels, acteurs locaux, chercheurs, fournisseurs de services, habitants. Cette stratégie renforce la cohésion régionale et la volonté d'investir sur le territoire, tout en attirant des salariés qualifiés. Les démarches régionales fédératrices, à l'instar de Rev3 ou de la S3, appuient efficacement les dynamiques.

Ce projet commun passe par le développement d'infrastructures, routières, numériques, un hub logistique performant renforcé par le Canal Seine Nord Europe, la valorisation du patrimoine industriel, avec le développement du tourisme industriel.

La région développe et rend lisible une offre de recherche et d'enseignement supérieur (spécialisation des universités sur des filières d'excellence régionale), alors que des filières attachées à des cultures industrielles locales perdurent et se développent (fonderie).

La région entre dans un cercle vertueux d'attractivité, tant pour les ménages que pour les entreprises.



Les défis pour l'industrie régionale

- Comment renforcer les écosystèmes locaux pour rendre les territoires plus réactifs et plus autonomes ?
- Comment rendre plus attractifs les métiers de l'industrie et adapter les filières innovantes en fonction des besoins des territoires ?
- Comment répondre à la nécessité de maîtrise du foncier, tout en continuant de développer l'accueil de nouvelles entreprises ?

ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES



Cadre général

La tendance de la production manufacturière est à la personnalisation de masse et l'individualisation de la production. Cela accélère l'automatisation de l'économie déjà visible depuis des décennies. L'ensemble des technologies numériques (TN) doit pouvoir à la fois équilibrer les enjeux de réactivité dans la production, d'amélioration de la qualité des produits, et d'objectifs de réduction des coûts de production tout en préservant les emplois et en accompagnant le développement des compétences et la qualité de vie au travail.

Les principales TN devraient permettre le développement de nouveaux marchés et assurer un avantage concurrentiel aux industriels des pays développés fortement soumis à la concurrence (en particulier sur les coûts de production, et notamment ceux liés à la main d'œuvre). Dans cet ensemble, les technologies numériques offrent de nombreux avantages : ajustement de la production en fonction de la demande, traçabilité du produit et de ses composants, gestion des stocks en temps réel, anticipation des pannes, amélioration des conditions de travail, etc. Les TN assurent des gains de temps, de productivité et d'efficacité de la production dans un contexte favorable aux conditions de travail des opérateurs.

L'introduction des TN amène les industriels à devoir penser les processus de production en système informationnel avant de les décliner en système technique. La création de valeur ajoutée s'opèrera dorénavant autour de la collecte et des traitements des données numérisées et fera intervenir de nouveaux acteurs sur les marchés. L'avènement des TN a déjà pu configurer des organisations de production plus agiles chez les grands groupes mais la crise sanitaire a montré les risques de fractures économiques et territoriales et a fait également apparaître de nouveaux risques, particulièrement autour de la cyber-sécurité.

Les TN centrées sur l'Homme au cœur des débats sont plébiscitées par la population. Par ailleurs, d'importants enjeux découlent de l'interopérabilité des systèmes (standardisation des moyens de communication, des logiciels, et des interfaces matérielles), mais également de la sécurisation des identités numériques et des données sensibles, avec un rattachement juridique aux collectivités territoriales du traitement des données privées d'intérêt territorial, avec l'appui des industriels de leur territoire.



Tendances - constats

- Peu d'entreprises considèrent les projets numériques comme un enjeu stratégique. Toutefois, la crise de la Covid-19 a été l'occasion pour beaucoup d'entreprises d'être sensibilisées, à moindre coût, aux technologies numériques, particulièrement pour ce qui concerne les maintenances à distance ;
- Le déploiement du numérique est un axe fort de la politique régionale en faveur de la recherche et de l'innovation ;
- La vague technologique devrait toucher près de 23 % des emplois en Hauts-de-France (particulièrement pour les emplois répétitifs, mais sans pour autant signifier la disparition de ces emplois) ;
- L'acceptabilité des TN passe par un accompagnement aussi bien auprès des chefs d'entreprises, des opérateurs, que de la population.



Opportunités

- Les TN peuvent permettre une accélération des processus de fabrication, mais aussi des économies sur les matières premières et les énergies mobilisées dans la production industrielle pour une production éco-efficace ;
- Les TN permettent aux industriels d'ajuster leur production au plus près des besoins des consommateurs, en produisant des offres de services ou de produits ciblées. Elles favorisent l'émergence d'une économie de la fonctionnalité ainsi qu'une meilleure coordination des acteurs d'un écosystème ;
- Les TN participent à améliorer la compréhension des environnements complexes et participent à améliorer les services à offrir par une meilleure captation de l'évolution des besoins ;
- Augmentation de la capacité d'innovation produit ;
- Amélioration des performances globales des processus d'approvisionnement et de production ;
- Amélioration de la fiabilité des produits et de leur qualité, plus forte traçabilité ;
- Une amélioration des conditions de travail des opérateurs, particulièrement dans les secteurs à risque (aéronautique, nucléaire...);
- Tirer profit de la dynamique de la Troisième Révolution Industrielle (TRI-Rev3) pour soutenir et développer la création d'activités et d'emplois.



Risques

- Remplacement de segments industriels traditionnels ;
- Difficulté de passage du prototypage ou de l'expérimentation à l'industrialisation ;
- Complexité technologique qui peut freiner la compréhension de la valeur ajoutée des TN, freinant ou retardant le déploiement des projets numériques ;
- De nouveaux acteurs dans la chaîne de valeur ajoutée avec le développement d'une nouvelle forme de dépendance du tissu industriel aux propriétaires intellectuels des logiciels mobilisés ;
- Le développement de l'industrie 4.0 peut accroître la mise au rebut de machine-outil « traditionnelle », par le remplacement des machines, ainsi que la production de pièces de rechange de ces machines ;
- Apparition de nouveaux risques industriels liés à la sécurité des données et des systèmes : initialement, les faibles niveaux de connectivité épargnaient les industriels des risques de cyber attaques. L'industrie connectée ou 4.0 s'expose aujourd'hui à de nouveaux risques liés à leurs capacités de maintien de la production ;
- Modification profonde des modes d'appariement des compétences sur le marché de l'emploi au profit des certifications logiciels et au détriment des diplômes.



Antagonismes

- Les technologies numériques sont consommatrices de métaux rares aux ressources épuisables et extraites dans des contextes géopolitiques relativement instables. Une hausse des consommations énergétiques du numérique dans les prochaines années est à prévoir.
- RGPD et limitation de l'accès aux données à comparer à d'autres pays plus libéraux en la matière.
- « Guerre » économique entre la Chine et les États-Unis et union, dans le secteur asiatique, des producteurs d'interface numériques pour construire des interfaces matériels et logiciels levant les freins liés à l'interdiction pour Huawei d'utiliser le store de Google.
- Les TN peuvent favoriser, voire accélérer, les mouvements de délocalisation des services proposés par les industriels, la distance n'étant plus un obstacle à la fourniture des services.



Trajectoires possibles

Désagrégation du tissu industriel

Peu informées, mal préparées, les industries régionales travaillent à leur transformation numérique au cas par cas, au gré des demandes de leurs clients. Il en résulte des pertes de parts de marchés pour celles qui anticipent le moins l'évolution des attentes. Au niveau local, en dépit de l'implication des représentants économiques (branches professionnelles, institutionnels...), seules les entreprises de taille conséquente et les entreprises appartenant à un groupe parviennent à tirer leur épingle du jeu et à développer des stratégies numériques efficaces et globales.

En conséquence, l'outil de production est vieillissant pour les établissements les moins intégrateurs de technologies numériques, et la production en recule car de moins en moins adaptée aux besoins des clients (de plus en plus exigeants). L'industrie n'attire plus, peine à recruter, et ne renouvelle pas ses compétences.

Une partie des industries régionales est peu ou mal connectée. Le niveau de digitalisation des petites structures se limite à la visibilité de l'entreprise ou à l'usage de logiciels de gestion administrative. Elles sont vulnérables aux nouvelles formes de cyberattaques (rançons).

Par ailleurs, les outils financiers publics visant à digitaliser plus largement l'industrie ont davantage profité à des entreprises qui souhaitent se relocaliser en France, mais qui n'ont pas nécessairement été créateurs d'emplois.

Sur un plan environnemental, les aides publiques se concentrent davantage sur les ruptures technologiques vers une industrie décarbonée (hydrogène...).

Dans une région présentant un profil industriel énergétique particulièrement consommateur (d'énergie, comme de matières), le caractère émergent des technologies développées et leurs coûts d'entrée (R&D) et d'acquisition (investissements) décourage massivement les PME/TPE et artisans de production.

D'un point de vue social, les salariés peu formés, peu préparés, voient dans la technologie un concurrent et pas un facilitateur, accentuant la baisse de l'acceptabilité technologique nécessaire à une industrie connectée.

La difficile mise en réseau du tissu industriel

Le tissu industriel est mal identifié par les plans de soutien nationaux à la digitalisation de l'industrie. Les artisans de production, par exemple, ne sont pas intégrés dans les politiques d'investissement et d'accompagnement à la transformation numérique. Ces derniers se cantonnent à développer des marchés locaux avec l'appui de technologies abordables (objets connectés, système d'edge computing, fabrication additive...). Leur modèle économique est fragilisé par la faiblesse du nombre de leurs clients. La propriété intellectuelle continue d'être dominante dans la régulation de l'innovation.

Les investissements publics en faveur d'une transition environnementale profitent assez peu à certains secteurs a contrario, par exemple, de l'agriculture, secteur précurseur dans les nouvelles technologies liées à la gestion de l'environnement.

L'innovation sociale est mal intégrée dans le soutien aux vecteurs de transition qui se cantonnent à des expérimentations locales. Depuis la stratégie de Lisbonne, les taux d'emploi se sont améliorés en France même si les salariés accusent un retard dans la maîtrise des savoirs de base.

L'industrie connectée modifie le contenu de ces savoirs de base qui s'élargissent aux habilités numériques (capacité à supporter la charge cognitive d'une relation Hommes-Machines, capacité à protéger sa vie privée avec l'usage des réseaux sociaux...) mais sans réelle capacité à construire une offre d'accompagnement de ces mutations de compétences. De nouveaux risques liés à la santé au travail émergent, dans un contexte de fragilisation du modèle social suite à la destruction d'emplois liés au numérique, qui entraîne, de fait, une baisse des recettes pour les collectivités.

La maîtrise de la chaîne de valeur numérique pour de nouvelles créations de valeur

Grâce à un cadre sécurisant (choix logiciels, aides publiques...), les industries investissent massivement dans les technologies numériques.

Les industries augmentent leur productivité grâce à ces solutions et sont plus innovantes (ex : fabrication additive qui permet des prototypes rapides), leurs capacités d'adaptation aux besoins des consommateurs s'améliorent.

A la recherche de toujours plus de gains de productivité, de plus en plus d'entreprises se tournent vers la digitalisation de leur appareil productif.

Parallèlement les plans de relance gouvernementaux se succèdent, les encourageant dans cette voie.

Cela permet aux établissements à la fois de limiter leurs coûts (gestion des stocks), d'améliorer leur performance environnementale (optimisation de la consommation d'énergie et de matières) et d'améliorer les conditions de travail des opérateurs.

Des plans de formation et de sensibilisation sont également déployés, permettant aux jeunes générations de mieux connaître les nouveaux métiers que l'industrie connectée leur propose.



Les défis pour l'industrie régionale

- Comment intégrer le numérique dans une stratégie de développement économique au-delà de la digitalisation des activités ?
- Comment accompagner les salariés et les chefs d'entreprises ?
- A quelles conditions les TN peuvent-elles améliorer les conditions de travail et le sens du travail ?
- Comment l'industrie peut-elle être la première bénéficiaire de sa production de données ? Comment l'aider à protéger ses ressources data ?
- Comment préserver la VA créée par le traitement des données issues de l'usage des TN ?
- Comment gérer les nouveaux risques liés à ces nouvelles technologies ?
- Comment préserver la sécurité industrielle ?

ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES



Cadre général

Les évolutions sociétales constituent un déterminant de l'avenir de l'industrie car les débouchés, tout comme les moyens de produire sont conditionnés par la perception et les souhaits de la société. L'industrie ne peut se maintenir et se développer sans la volonté d'hommes et de femmes de s'y engager ni sans une demande des biens produits à destination des consommateurs.



Tendances - constats

- D'après le baromètre ADEME GreenFlex (2020), 72 % des consommateurs souhaitent passer à un mode de consommation plus responsable. Il souligne également une tendance continue depuis 2017 dans laquelle le « consommer moins » et la lutte contre la surconsommation apparaissent prioritaires aux yeux des consommateurs, plus encore que le « consommer autrement ».
- Les confinements successifs liés à la Covid-19 ont durablement modifié les pratiques de consommation. En région, le baromètre de la Chambre de Commerce et d'Industrie Hauts-de-France¹ a montré que 90 % des ménages avaient changé leurs habitudes de consommation. L'utilisation croissante du numérique entraîne la poursuite du développement du e-commerce.
- Les métiers de l'industrie connaissent un manque d'attrait de la part de la société et notamment des jeunes qui pourraient y travailler. L'industrie peine notamment à recruter : 44 % des entreprises industrielles ayant recruté en 2018 ont rencontré des difficultés de recrutement (contre 38 % en moyenne pour les entreprises régionales) en région Hauts-de-France (source : Baromètre des entreprises, région Hauts-de-France).
- L'orientation vers les métiers de l'industrie se fait parfois par défaut. Les stéréotypes de genre sont d'ailleurs toujours extrêmement marqués dans ce domaine : en 2016, dans les Hauts-de-France, les femmes ne représentaient que 24 % des actifs en emploi de l'industrie.
- Les pertes d'emplois industriels dans certains territoires (fermeture de site, suppression d'emplois et délocalisations) marquent les familles tout comme les prescripteurs (système éducatif) qui déterminent les choix d'orientation des jeunes.



Opportunités

- La crise sanitaire a révélé notre dépendance industrielle à d'autres pays dans le monde ;
- L'intégration de nouvelles technologies peut contribuer à améliorer l'image de l'industrie.



Risques

- Les populations portent des exigences très fortes vis-à-vis de l'activité industrielle (demande de transparence concernant les produits, les moyens et conditions de production) ;
- Certains secteurs industriels pourraient connaître des mutations importantes ce qui augmenterait la réticence à s'orienter vers les métiers l'industrie.



Antagonismes

- Le retour d'une industrie nationale est souhaitée pour plusieurs raisons : rétablissement d'une forme de souveraineté, moindre dépendance à des entreprises étrangères, diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées au transport, respect des conditions de travail. Cependant, l'acceptation des contraintes liées à l'industrie n'est pas aussi simple : rejet des implantations à proximité de zones de vie, moindre attrait pour les métiers de ce secteur.
- L'injonction sociale de consommer plus responsable ne se traduit pas toujours dans les actes d'achat (importance du prix, demandes de délais de livraison courts...).



Trajectoires possibles

Le retour en grâce de l'industrie

L'intégration des outils numériques, l'émergence de nouveaux modèles économiques et des produits plus respectueux de l'environnement peuvent amener de nouvelles recrues et modifier les tendances. Le besoin de produire pour répondre aux besoins du pays plutôt que d'importer dans des conditions moins maîtrisées est à la fois profitable pour le climat et pour la souveraineté économique. Le développement d'unités plus petites et valorisant le fabriqué en France (textile par exemple) associant les consommateurs plus en amont (crowdfunding, production uniquement sur commande...) donnent une image positive car plus respectueuse de l'environnement, transparente et attachée à donner de bonnes conditions de travail. Les démarches territorialisées telles que la Troisième Révolution Industrielle (REV3) participent à cette transformation de l'industrie. Ces modifications incitent davantage de jeunes à s'engager tôt dans des projets industriels préparés dès l'école. Les relations entre industries et habitants se font davantage dans l'écoute et la coopération.

Le manque d'intérêt pour l'industrie reste fort

L'image de l'industrie évolue peu. Bien que les appels à la relocalisation se soient multipliés, les freins issus de « l'imaginaire collectif » ne permettent pas au mouvement de se concrétiser. Les industries continuent d'avoir des difficultés de recrutement. Certaines filières industrielles traditionnelles voient leurs débouchés se limiter progressivement. Les projets d'implantation ou de développement de sites industriels se heurtent à des oppositions locales fortes qui ralentissent les projets.

Un changement d'image partiel

Certaines industries parviennent à changer leur image en intégrant de nouvelles technologies très pointues (santé, équipements électriques, électroniques) ou en mettant en avant un objectif de préservation de l'environnement (textile, énergies renouvelables, recyclage), appuyées par certaines démarches régionales (REV3). Cependant, ces modifications valent principalement pour les industries plus récentes qui s'implantent parfois dans de nouveaux territoires. Les industries plus traditionnelles, ancrées dans des territoires plus en difficulté, continuent de connaître une image négative.



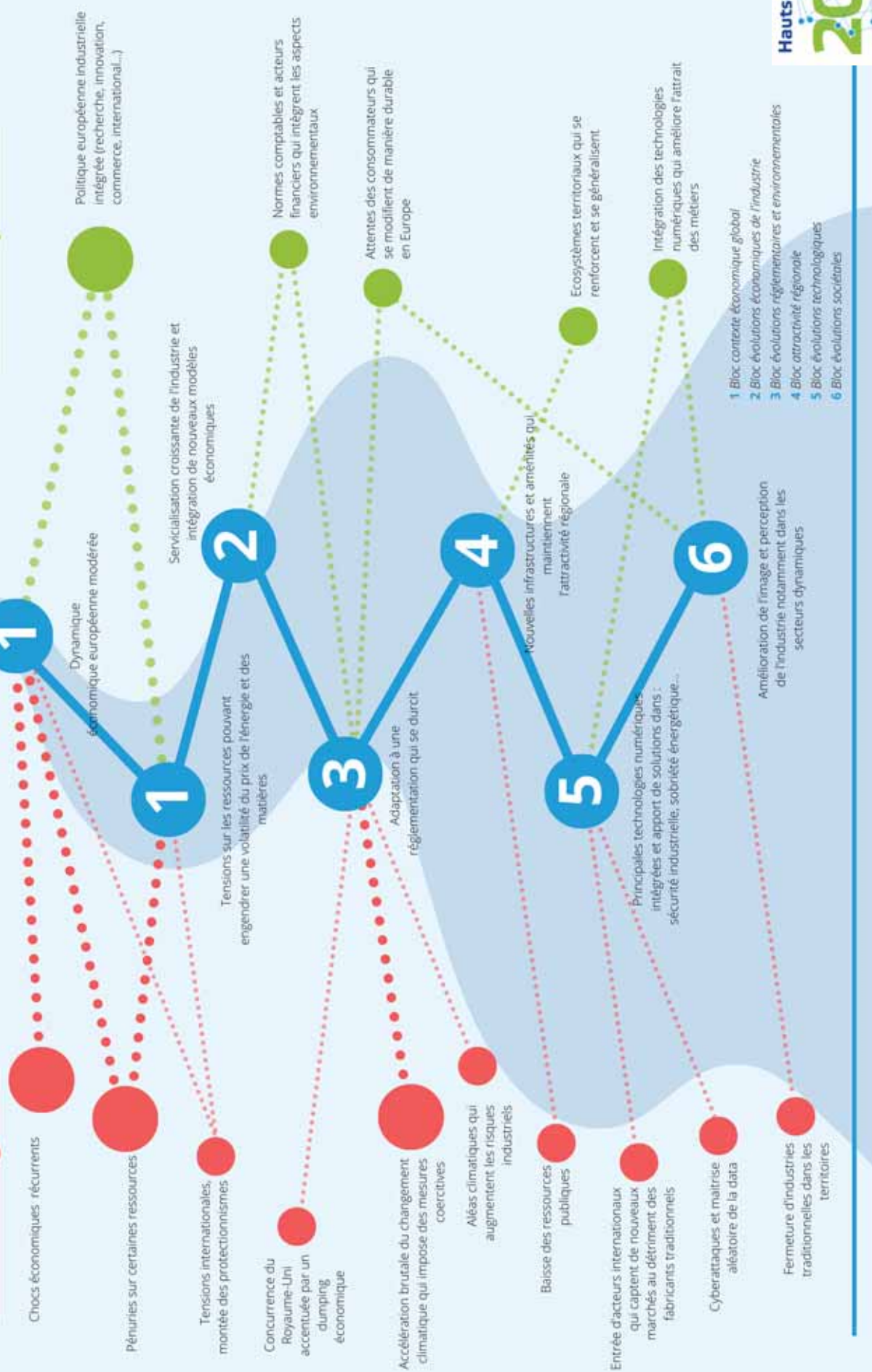
Les défis pour l'industrie régionale

- Comment la production industrielle répond-elle à des besoins de société ?
- Comment valoriser les métiers de l'industrie auprès des jeunes notamment ?
- Comment sensibiliser et chasser les a priori, notamment en termes de genre ? Comment démontrer les potentialités de l'industrie ?

SCÉNARIO TENDANCIEL ET INFLEXIONS POSSIBLES

Inflexions négatives

Inflexions positives



- 1 Bloc contexte économique global
- 2 Bloc évolutions économiques de l'industrie
- 3 Bloc évolutions réglementaires et environnementales
- 4 Bloc attractivité régionale
- 5 Bloc évolutions technologiques
- 6 Bloc évolutions sociétales



ANNEXES

Annexe 1 : Les dossiers thématiques et les témoignages d'experts sur les newsletters du collège de prospective

Annexe 2 : Les références documentaires

RETROUVEZ AUSSI DOSSIERS ET INTERVIEWS DANS LA LETTRE D'INFORMATION DIFFUSÉE TOUT AU LONG DU CHANTIER

COLLÈGE DE PROSPECTIVE CHANTIER INDUSTRIE

LE COLLEGE DE PROSPECTIVE

UN CHANTIER AU CŒUR DE L'ACTUALITÉ

EDITO

Hautement improbable statistiquement, nous n'aurions pas imaginé vivre un tel scénario dans des délais si courts... En plus de la crise sanitaire, la propagation du Covid-19 a des impacts forts sur de nombreuses activités économiques, en France et partout dans le monde.

En ces temps incertains, la prospective a plus que jamais un rôle à jouer pour préparer l'après, aider à la décision et alimenter la connaissance sur les transformations en cours ou attendues du système productif.

Aussi, le chantier "quels avenir possibles pour l'industrie régionale" reste actif et poursuit le travail engagé. Récession, usines et ralentis, reconversions de production, échanges extérieurs en berne, difficultés d'approvisionnement... le collège de prospective suivra les principes thématiques impactés par la crise, les hypothèses d'évolution possibles et recensera les ressources disponibles pour mieux comprendre ces enjeux et les objectifs.

COLLÈGE DE PROSPECTIVE CHANTIER INDUSTRIE

LE COLLEGE DE PROSPECTIVE

ÉLABORATION DES VARIABLES

EDITO

La vie sociale reprend doucement, mais ne nous permet pas encore de nous revoir !

Nous vous proposons par conséquent de continuer à travailler collectivement avec des outils collaboratifs à distance, selon deux formes possibles, cumulatives ou non selon le temps que vous aurez à y consacrer via :

- une contribution écrite (disponible en ligne), à construire autour de quelques grandes questions portant sur ce que la crise a révélé de la fragilité et de la force de l'industrie,
- une contribution plus détaillée sur les variables d'influence retenues pour le chantier.

Pour cette seconde option, l'équipe projet régionale a identifié, grâce aux tables rondes de la séance de lancement du chantier, un certain nombre de variables dont la liste n'est pas exhaustive, mais qu'il faut néanmoins limiter. Chacun, selon son expertise, ses expériences, la connaissance de son territoire, peut nous aider à les alimenter.

Vous n'aurez pas forcément les informations pour remplir une grille de A à Z, mais chaque contribution mise bout à bout permettra une synthèse et des hypothèses d'évolution à moyen terme, nous permettant de proposer plusieurs scénarios.

Bien sûr, toute contribution est utile, même si elle n'est pas dans le cadre proposé.

Parallèlement à ce travail, nous avons également commencé à lier un certain nombre d'experts régionaux et nationaux, que nous envisageons d'inviter prochainement. Nous aurons aussi besoin de d'interfviewer courant juin. Nous pourrions aussi proposer des visites de terrain avant l'échéance finale du chantier, que nous envisageons toujours pour le 3e trimestre de ce

COLLÈGE DE PROSPECTIVE CHANTIER INDUSTRIE

LE COLLEGE DE PROSPECTIVE POST-DÉCONFINEMENT

LE MOT DE L'ÉQUIPE

Merci à tous pour l'intérêt que vous portez au chantier industrie du collège de prospective, et pour les contributions que vous avez commencé à nous envoyer.

Dans la prochaine lettre nous serons en mesure de vous faire une première restitution de nos travaux, enrichis par les apports de chacun d'entre vous !

En attendant, voici un petit rappel des différentes possibilités qui vous sont offertes de contribuer :

- Contribution écrite autour de 5 grandes questions
- Alimentation des fiches variables qui nourriront ensuite des scénarios d'évolution.

Vous pouvez également accéder au site Cadre sur lequel vous trouverez l'actualité et de la ressource documentaire autour des différents chantiers du collège de prospective.

Si vous faites partie des collaborateurs du site, vous avez reçu des codes d'accès. Si vous avez des difficultés, n'hésitez pas à nous en informer. Notre service support pourra aussi nous mettre en contact avec de nouveaux contributeurs potentiels.

Pour une meilleure connaissance des territoires de la région, nous vous invitons à découvrir notre nouvelle rubrique : Les territoires d'industrie.

Merci à **BEATrice**, Directrice de l'industrie et du territoire.

Merci à **SOFIE** (sans oublier cette première volontaire).

AGENCE HAUTS-DE-FRANCE 2020-2040

Lettre d'information n°3
25 juin 2020



DE L'USAGE DE LA PROSPECTIVE EN TEMPS DE CRISE

Si la crise du Covid-19 est apparue comme un choc exogène, elle a révélé des dysfonctionnements de notre modèle économique et social. Elle a accentué la responsabilité des collectifs et a mis en lumière que la mobilisation pour les transitions de long terme devait se poursuivre, donnant de la force et de l'énergie aux exercices prospectifs.

La soutenance de la crise a porté l'incertitude sur le court terme, il devient ainsi capital de s'appuyer sur les patis prospectifs capables de nous aider à trouver les pistes d'actions concrètes pour aborder la crise.

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- L'actu du Conseil régional : le baromètre des entreprises et les territoires d'industrie (p.2)
- Le dossier du mois : l'impact de la Covid sur l'industrie (p.3)
- Regards sur l'internationalisation : la relocalisation, remède à la crise à venir ? (p.4)
- Le territoire à la une : Cœur de Flandre Pays de Saint-Omer (p.8).

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- L'actu du Conseil régional : le baromètre des entreprises et les territoires d'industrie (p.2)
- Le dossier du mois : l'impact de la Covid sur l'industrie (p.3)
- Regards sur l'internationalisation : la relocalisation, remède à la crise à venir ? (p.4)
- Le territoire à la une : Cœur de Flandre Pays de Saint-Omer (p.8).

COLLÈGE DE PROSPECTIVE CHANTIER INDUSTRIE

LA RENTRÉE DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

LE TRAVAIL SE POURSUIT...

Nous voici à la 4ème newsletter... à défaut de nous retrouver en présentiel, nous souhaitons garder le lien et poursuivre avec vous le travail engagé sur l'année 2020 !

Nous avons espéré pouvoir programmer de nouveaux ateliers du collège de prospective... Or, les modalités de rencontre dans des formats de travail conviviaux et confortables ne nous semblent pas réunies au moment où les données sanitaires se dégradent.

Basés sur une méthode participative et la mise en place d'ateliers prospectifs, les chantiers devaient permettre l'élaboration d'un travail commun, enrichi de votre expertise en tant que collectivités, centres de recherche, organisations professionnelles, agences de développement... volontaires pour accompagner l'Agence Hauts-de-France 2020-2040 dans la projection de l'industrie régionale de demain.

Si le contexte nécessite de réinterroger la méthode d'élaboration du travail prospectif, l'exercice se poursuit en dépit des conditions !

Nous avons en effet profité de la période estivale pour développer la connaissance sur les facteurs identifiés comme ayant une influence forte sur le devenir de l'industrie : évolutions économiques, réglementaires, technologiques, sociales, attractivité régionale... l'ensemble de ces variables a été passé au crible par l'équipe projet.

Le travail a consisté à :

- rassembler la documentation (enrichie de vos premières contributions) permettant de comprendre l'évolution passée, présente et future de chacune de ces variables, exposer les dynamiques d'évolution possibles (tendances, ruptures...),
- avancer de premières hypothèses d'évolution de la variable à l'horizon 2030.

AGENCE HAUTS-DE-FRANCE 2020-2040

Lettre d'information n°4
25 septembre 2020



... AVEC VOUS !

Il est maintenant nécessaire de partager avec vous ce travail, avec l'objectif de l'enrichir grâce à votre expertise, par l'exemple d'une expérimentation territoriale réussie, d'un projet de recherche...

Pour se faire, nous avons commencé à développer les échanges avec les partenaires, non plus via les outils collaboratifs, mais grâce à des entretiens ou auditions. A terme, des sessions de travail par visio-conférence (limitées à quelques personnes) pourront être organisées. Si les conditions le permettent, quelques visites de terrain en groupe restreint se dérouleront, visant à illustrer une problématique spécifique rencontrée par un territoire, un secteur d'activité...

Vous retrouverez la liste des variables en annexe ; n'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez contribuer spécifiquement à certains thèmes, nous programmerons un temps d'échange avec vous dès que possible.

En parallèle, les équipes projets travaillent à faire vivre les chantiers via les newsletters, mais se préparent également à rendre accessibles à tous l'ensemble de la matière collectée.

In fine, l'ensemble de ce travail viendra nourrir la construction de scénarios d'évolution argumentés. Il aura aussi vocation à faire émerger des signaux faibles, des alertes, et de premières pistes d'orientations pour ancrer et développer encore les spécificités industrielles régionales !

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- Edito
- La question de la relance
- Le dossier du mois
- Le territoire à la une
- Thierache

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- Edito : les avancées sur l'exercice prospectif « quel avenir pour l'industrie régionale ? »
- L'actualité : « La relance se concrétise »
- Le dossier du mois : focus sur le capital humain
- Le territoire à la une : l'emploi industriel en Thierache

COLLÈGE DE PROSPECTIVE CHANTIER INDUSTRIE

L'ACTUALITÉ DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

LA PANDÉMIE, RÉVÉLATRICE D'UNE PRISE DE CONSCIENCE ENVIRONNEMENTALE ?

Ce mois-ci, nous consacrons la lettre d'information à la question de la transition environnementale de l'industrie.

La pandémie que nous traversons actuellement, et le ralentissement général de l'activité économique, ont mis l'accent sur la fragilité de nos systèmes et de nos économies dépendante à l'égard de certains pays pour les approvisionnements, rapports de force entre Etats, retour des notions de souveraineté économique... Si toutes nos industries ne subissent pas les impacts de la crise selon le même intensité, nombreuses sont celles qui s'interrogent sur les actions à mener pour maintenir une activité compétitive et résiliente aux chocs.

En corollaire, le ralentissement de l'activité économique provoque une chute parfois spectaculaire des émissions de polluants et de gaz à effet de serre (GES). Si la baisse constatée des émissions n'indique pas une baisse durable de la concentration dans l'atmosphère, elle a fait l'effet d'un choc auprès des populations et est venu mettre en avant le développement exponentiel des émissions moyennes de CO2 sur les dernières décennies.

L'industrie française est consommatrice de ressources (matières premières métalliques, minérales, agricoles...). Elle est aussi dépendante du cours des énergies, nécessaire au processus de production.

La performance énergétique et environnementale apparaît ainsi comme un levier à activer, au profit du développement d'une industrie durable et compétitive. Nous vous proposons dans le dossier du mois de rappeler les enjeux de la transition environnementale pour l'industrie et de mettre en avant les incitations en sa faveur, mais aussi quelques solutions qui s'offrent aux industriels.

VOTRE APPUI NOUS EST UTILE !

Les analyses que nous vous proposons dans cette newsletter sont extraites du travail prospectif et quels enjeux pour l'industrie régionale ». Elles se basent sur un important travail de documentation et d'analyses des dynamiques en cours ou à venir que nous menons autour du système de variables identifiées comme ayant d'importantes influences sur l'industrie régionale de demain : évolutions technologiques, économiques, sociales...



Pour enrichir le travail, et pour pallier l'absence d'ateliers prospectifs en raison du contexte sanitaire, l'équipe projet a démarré une série d'auditions auprès d'acteurs issus d'horizons divers (collectivités territoriales, centres de recherche, branches professionnelles...). Ces entretiens ont pour ambition de nous aider à enrichir le travail à identifier les initiatives locales, les projets, les expérimentations en cours... n'hésitez pas à nous solliciter si vous souhaitez nous aider !

La finalisation du travail est prévue pour le premier trimestre 2021.

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- Dossier du mois
- Info sur la réduction des émissions
- Interviews
- L'industrie et la réalité Agricole et OVA
- OVA, une agrie » (Roubaix)

AU SOMMAIRE CE MOIS-CI :

- Dossier du mois : vers une accélération de la transition environnementale de l'industrie ?
- Info sur... : les objectifs du SRADDET en faveur de la réduction de la consommation d'énergie finale et des émissions de gaz à effet de serre
- Interviews : « L'industrie du 21ème siècle devra davantage s'appuyer sur la réalité des territoires » (Jean-François VERECKE, Agence d'urbanisme de Dunkerque)
- « OVA, une plateforme mondiale du numérique, innovante et agile » (Roman BOUCHET, chef de projet RSE, OVH Roubaix)

**COLLÈGE DE PROSPECTIVE
CHANTIER INDUSTRIE**

L'ACTUALITÉ DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

ET SI CETTE PÉRIODE SI
PARTICULIÈRE ÉTAIT AUSSI

NOUS VOUS INVITONS POUR UNE
NOUVELLE ÉTAPE !

Le travail sur les fiches variables, que nous avons déjà plusieurs fois évoqué, touche à sa fin. Ces fiches ont été élaborées sur un même modèle (évolutions passées de la variable, dynamiques actuelles mises à l'œuvre, inflexions et ruptures éventuelles qui pourraient venir modifier la dynamique en cours, état des lieux en région).

L'intégralité des lettres et des documents du Collège sont disponibles sur le site de l'Agence Hauts-de-France 2020-2040

<https://2040.hautsdefrance.fr/>

AU SOMMAIRE :

Dossier du mois : Attractivité territoriale et industrie, un lien évolutif
Info sur... : les sites « clés en main », à la recherche de la maîtrise du foncier
Interview : Banque des territoires : un milliard d'euros pour l'aménagement industriel
Regards sur... : à partir des travaux du service de l'inventaire général du patrimoine culturel, zoom sur le caractère évolutif de l'industrie régionale, à travers les exemples de Dunkerque et du bassin creillois

AU SOMMAIRE :

Dossier du mois : Attractivité territoriale et industrie, un lien évolutif
Info sur... : les sites « clés en main », à la recherche de la maîtrise du foncier
Interview : Banque des territoires : un milliard d'euros pour l'aménagement industriel
Regards sur... : à partir des travaux du service de l'inventaire général du patrimoine culturel, zoom sur le caractère évolutif de l'industrie régionale, à travers les exemples de Dunkerque et du bassin creillois

AU SOMMAIRE :

Edito : L'industrie de demain, une industrie de pointe, plus flexible, plus connectée, centrée sur l'humain.
Dossier du mois : Les opportunités des technologies numériques pour les industriels
Regards sur... la dynamique au sein des territoires

A partir d'entretiens avec des entreprises (Renault, Weben, Creuset, ICTDP, Direct Burotic), mais aussi le technopôle Transalley et HDFID, Isabelle Kustos, Enseignant chercheur à l'Université Polytechnique Hauts-de-France, propose un tour d'horizon pour illustrer très concrètement les formes que peut prendre la digitalisation et son effet sur les pratiques innovantes.

AU SOMMAIRE :

Edito : Une industrie ancrée dans son territoire et ouverte au monde
Dossier du mois : Une industrie conditionnée aux équilibres mondiaux et à la sortie de crise sanitaire - page 2
Regard Sur... Le Brexit, quel impact pour l'industrie régionale ? - page 7
Entretien : « La filière mécanique, des métiers et des marchés très variés », Benoît BARTOUX, animateur Cap'Industrie, et Patrick ORLANS, Responsable Territorial Hauts-de-France du CETIM ont accepté de répondre à nos questions - page 9
Contribution partenariale : « La crise du covid entraîne une série d'accélération et de bifurcations de tendances », par Catherine MONTRADE, membre des partenaires du collège de prospective Industrie, dirigeante de la société d'études prospectives CMP INSIGHTS - page 12



**COLLÈGE DE PROSPECTIVE
CHANTIER INDUSTRIE**

L'ACTUALITÉ DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

**L'INDUSTRIE DE DEMAIN,
UNE INDUSTRIE DE POINTE, PLUS
FLEXIBLE, PLUS CONNECTÉE,
CENTRÉE SUR L'HUMAIN**

L'industrie évolue tous les jours, mais les industriels avancent à des vitesses variables, selon le type d'activité, la taille de l'entreprise ou encore le territoire d'implantation.

Les mutations technologiques dans le secteur industriel accompagnent l'évolution des manières de produire et les attentes des consommateurs.

Aujourd'hui, les entreprises qui hésitent à se moderniser encourent un risque vital.

Les nouvelles technologies en faveur de l'industrie ont bouleversé les codes. La robotisation, la réalité augmentée, le Big Data, la réalité virtuelle, les objets connectés, l'intelligence artificielle, constituent les socles de cette industrie de demain, aux contours encore balbutiants. Cette révolution par les technologies est appelée à bouleverser les processus de production et les chaînes de valeur.

Certaines de ces technologies n'ont pas encore montré tous leurs potentiels et celles qui arriveront d'ici quelques années apporteront un soutien croissant d'intelligence, de rationalisation, d'économie et d'automatisation du secteur industriel.

**COLLÈGE DE PROSPECTIVE
CHANTIER INDUSTRIE**

L'ACTUALITÉ DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

**L'INDUSTRIE DE DEMAIN,
UNE INDUSTRIE DE POINTE, PLUS
FLEXIBLE, PLUS CONNECTÉE,
CENTRÉE SUR L'HUMAIN**

L'industrie évolue tous les jours, mais les industriels avancent à des vitesses variables, selon le type d'activité, la taille de l'entreprise ou encore le territoire d'implantation.

Les mutations technologiques dans le secteur industriel accompagnent l'évolution des manières de produire et les attentes des consommateurs.

Aujourd'hui, les entreprises qui hésitent à se moderniser encourent un risque vital.

Les nouvelles technologies en faveur de l'industrie ont bouleversé les codes. La robotisation, la réalité augmentée, le Big Data, la réalité virtuelle, les objets connectés, l'intelligence artificielle, constituent les socles de cette industrie de demain, aux contours encore balbutiants. Cette révolution par les technologies est appelée à bouleverser les processus de production et les chaînes de valeur.

Certaines de ces technologies n'ont pas encore montré tous leurs potentiels et celles qui arriveront d'ici quelques années apporteront un soutien croissant d'intelligence, de rationalisation, d'économie et d'automatisation du secteur industriel.



credit photo - Renault

Ce numéro permettra d'analyser les technologies qui ont permis l'émergence de l'industrie 4.0, les solutions qui concourent à l'amélioration quotidienne des processus industriels et les technologies de demain, qui joueront un rôle révolutionnaire dans l'industrie.

Plusieurs témoignages permettront aussi de mieux comprendre comment l'on passe d'une stratégie nationale à des déclinaisons Hauts-de-France, et ce que met en œuvre la Région en faveur de l'innovation et de la performance industrielle.

AU SO

Edito : L'industrie de demain flexible, plus connectée, centrée sur l'humain.

Dossier du mois : Les opportunités des technologies numériques pour les industriels

Regards sur... la dynamique au sein des territoires

A partir d'entretiens avec Creuset, ICTDP, Direct Burotic, Transalley et HDFID, Isabelle Kustos, chercheur à l'Université Polytechnique Hauts-de-France, propose un tour d'horizon pour illustrer très concrètement les formes que peut prendre la digitalisation et son effet sur les pratiques innovantes.

**COLLÈGE DE PROSPECTIVE
CHANTIER INDUSTRIE**

L'ACTUALITÉ DU COLLEGE DE PROSPECTIVE

**UNE INDUSTRIE ANCRÉE
DANS SON TERRITOIRE ET
OUVERTE AU MONDE**

L'environnement dans lequel nous sommes plongés est celui des ruptures. Les entreprises, particulièrement celles du monde industriel, connaissent des évolutions tout aussi profondes, dans un monde plus mouvant, où il faut associer clients, partenaires et fournisseurs, l'ensemble des lierces parties... les rôles de chacun peuvent d'ailleurs être redéfinis au fil du temps.

La crise de la Covid-19 a reposé la question du maintien de l'emploi industriel dans nos territoires. Cette crise aura des effets durables sur l'économie mondiale et sur les échanges internationaux et peut remettre en cause des stratégies passées d'externalisation ou de délocalisation des achats. La crise sanitaire a renforcé l'idée qu'il était désormais nécessaire de relocaliser certaines productions industrielles en France, tout au moins en Europe.

On dit souvent que la mondialisation met les territoires en tension, voire en concurrence, mais elle renforce aussi le besoin pour les entreprises de s'enraciner localement.

C'est sur le territoire que se diffuse l'innovation, que se structurent les projets collectifs et que se mutualisent les

compétences entre les grandes entreprises et leur environnement de PME, start-up et laboratoires universitaires. Leurs actions concrètes manifestent aussi leur responsabilité vis-à-vis de la collectivité qui les accueille et qui les a aidés à s'implanter.

Si il est difficile de prédire comment la réorganisation de la production va s'organiser à l'échelle mondiale dans les années à venir, plusieurs signaux positifs pour le secteur industriel émergent, notamment la forte implication des pouvoirs publics, une exigence renforcée en matière d'agilité, pour répondre aux variations de coûts et de tendances du marché, la normalisation du travail à distance et globalement, la prise de conscience que des solutions innovantes peuvent permettre la transition vers l'usage du futur.

Mais nombre d'économistes font aussi remarquer que «relocaliser les usines parties à l'étranger n'est pas une solution car il y avait des bonnes raisons à ce mouvement». Ces experts appellent à fixer des objectifs ambitieux pour moderniser le tissu industriel français et prônent des investissements massifs dans les secteurs d'avenir comme la transition écologique ou le numérique.

Relocaliser, miser sur l'industrie d'avenir, amorcer une transition environnementale... autant de sujets qui devraient fortement mobiliser les industriels ces prochaines années !

Pour ceux qui seraient passés à côté de l'information, nous vous invitons à découvrir les 29 fiches variables identifiées dans le cadre de ce chantier



AU SOMMAIRE :

Edito : Une industrie ancrée dans son territoire et ouverte au monde

Dossier du mois : Une industrie conditionnée aux équilibres mondiaux et à la sortie de crise sanitaire - page 2

Regard Sur... Le Brexit, quel impact pour l'industrie régionale ? - page 7

Entretien : « La filière mécanique, des métiers et des marchés très variés », Benoît BARTOUX, animateur Cap'Industrie, et Patrick ORLANS, Responsable Territorial Hauts-de-France du CETIM ont accepté de répondre à nos questions - page 9

Contribution partenariale : « La crise du covid entraîne une série d'accélération et de bifurcations de tendances », par Catherine MONTRADE, membre des partenaires du collège de prospective Industrie, dirigeante de la société d'études prospectives CMP INSIGHTS - page 12

Si vous souhaitez vous abonner à d'autres newsletters du collège de prospective, ou les faire connaître : inscription-newsletter-collège.de.prospective

Retrouvez également une sélection d'articles de presse [ici](#)

**CROISSANCE ÉCONOMIQUE MONDIALE**

- Bilan 2019 des investissements en France, Business France
- Réindustrialiser plutôt que relocaliser ?, La Fabrique de l'Industrie, novembre 2020
- Perspectives économiques de l'OCDE, décembre 2020
- Classement PIB : la France, 3ème économie mondiale la plus touchée par la crise, JDN, janvier 2020
- Perspectives de l'économie mondiale, FMI, octobre 2020
- La France frappée par la vague des licenciements, Le Monde, décembre 2020
- Quinze pays d'Asie et du Pacifique signent un accord de libre-échange autour de la Chine, Le Monde, novembre 2020
- Impact potentiel de la crise sanitaire sur l'activité économique, Agence Hauts-de-France 2020-2040, Flash info n°5, novembre 2020
- Les impacts du COVID sur les industries régionales, Agence Hauts-de-France 2020-2040, Repères HDF n°20, avril 2020
- Impacts de la crise économique liée à la Covid-19 : une approche territorialisée, Agence Hauts-de-France 2020-2040, Repères HDF n°27, décembre 2020

BREXIT

- Brexit : quelles opportunités pour les Hauts-de-France ?, Horizon éco N°238, CCI Hauts-de-France, juin 2017
- L'investissement étranger, moteur de la réindustrialisation au Royaume-Uni ?, Louisa Toubal, La Fabrique de l'Industrie, Presse des mines, 2018

PRODUCTION FRANÇAISE

- En janvier 2018, l'appareil de production encore plus sollicité dans l'industrie manufacturière, INSEE, Enquête trimestrielle de conjoncture, janvier 2018
- France, bonne surprise sur l'emploi, déception sur la production, Boursier.com, 2020
- Chute des ventes, coût de l'électricité... la tempête parfaite s'abat sur l'industrie auto, Challenges, juin 2020

EXPORT

- Bilan 2019 des investissements internationaux en France, Business France
- Les principaux indicateurs de conjonctures économiques, CEDEF, 2020
- Export : une priorité du gouvernement, France Diplomatie, octobre 2020
- Plan de relance des exportations françaises, France relance, septembre 2020
- Commerce extérieur, résultats 2018, Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères
- Commerce extérieur, résultats 2019, Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères
- Plus de 8 entreprises sur 10 veulent augmenter leurs chiffres d'affaires à l'export en 2018, Euler Hermes

- Baromètre Export Euler Hermes 2018, communiqué de presse
- Commerce international et environnement, vers des accords de 3ème génération ?, Thema Analyse, novembre 2018
- COVID-19 : Plan de soutien aux entreprises françaises exportatrices, Team France Export, mars 2020
- La France est-elle exposée au risque protectionniste ?, La Fabrique de l'Industrie, octobre 2019

FISCALITÉ, PRÉLÈVEMENTS OBLIGATOIRES ET COÛTS DE PRODUCTION

- La part des bas et moyens salaires dans la production : l'importance des coûts indirects, INSEE Analyse N°45, mars 2019
- Le poids et la structure des prélèvements obligatoires sur les entreprises industrielles, COE REXECODE, mai 2018
- Les politiques industrielles en France, France Stratégie, novembre 2020
- Pacte pour la Compétitivité de l'Industrie Française, Louis Gallois, novembre 2012

INTERVENTION DE L'ÉTAT

- La Commission autorise le projet de la France, de l'Allemagne, de l'Italie et du Royaume-Uni d'accorder un soutien public de 1,75 milliard d'euros à un projet conjoint de recherche et d'innovation dans le domaine de la microélectronique, communiqué de presse, Commission Européenne, 18 décembre 2018
- Pourquoi la Commission européenne refuse la fusion Alstom-Siemens, L'Usine nouvelle, 6 février 2019
- Pourquoi le refus de fusionner Siemens et Alstom est une grave erreur (Elie Cohen), 14 février 2019

INTERNATIONALISATION

- Externalisations, délocalisations et sous-traitance en 2012 » - Enquête sur les chaînes d'activité mondiales, INSEE Résultats, 2015
- Les relocalisations vues des territoires d'industrie, Banque des territoires, 2020
- La relocalisation est une fausse bonne idée, Le Monde, Interview Isabelle Méjean, mai 2020
- Il est temps de relocaliser et de lancer une réindustrialisation verte de l'économie française, Gaël Giraud, Le Figaro, avril 2020
- La résilience de l'industrie ne passe pas toujours par la relocalisation, Thierry Weil, La conversation, avril 2020
- Médicaments : comment leur délocalisation a entraîné de graves pénuries, Podcast Le Monde, mai 2020

RESSOURCES (MATIÈRES PREMIÈRES, ÉNERGIES...)

- AIE (2019), World Energy Outlook 2019, Éditions OCDE, Paris
- Les perspectives énergétiques mondiales à l'horizon 2040, Futuribles, septembre-octobre 2020
- La consommation d'énergie dans l'industrie est stable en 2018, la facture s'accroît encore, INSEE Focus n°179, janvier 2020
- Tableaux de l'économie française, INSEE références, Edition 2020
- Chiffres clés de l'énergie Editions 2019 et 2020, Ministère de la Transition Ecologique

SERVICIALIZATION

- Les politiques industrielles en France, France Stratégie, novembre 2020
- The Servitization of French Manufacturing Firms, Matthieu Crozet, Emmanuel Milet, CEPII Working Paper, 2014

- Transformer l'industrie par le numérique, Syntec numérique, Livre blanc Industrie du futur, 2016
- Les fonctions de service dans l'industrie manufacturière : la moitié des emplois directs, INSEE Dossier, 2016
- Territoires - Délocalisation de services : 10 % du territoire fragilisé ?, Banque des territoires, 2012
- La pandémie de Covid-19 accélère la mondialisation des services, Le Monde, octobre 2020
- Servicialisation : quand le service devient le nouveau produit, Les Echos, mars 2018
- Les services, une activité d'avenir pour l'industrie, La Tribune, novembre 2015
- Panorama de la France hyper-industrielle : promouvoir un nouveau regard sur l'industrie française, AdCF, octobre 2020,
- Industrie : un moteur de croissance et d'avenir, Marie-Claire Cailletaux, Les avis du CESE, mars 2018

MODÈLES D'AFFAIRES

- Écosystèmes et modèles d'affaires : introduction, Revue d'économie industrielle, Amel Attour et Thierry Burger-Helmchen, 2^d trimestre 2014
- Modèle d'Affaires d'Incubateurs d'Entreprises Sociales, Charles Boustany, Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise ès sciences, Sciences de la gestion, HEC Montréal
- Business models circulaires vers des créations et captation de valeur pérennes ? Processus et instrumentation : les enseignements du recyclage et de la réutilisation automobiles, Remi Beulque, Gestion et management, Université Paris sciences et lettres, 2019
- Du modèle d'affaires à l'écosystème : comprendre les transformations en cours, Xavier Lecocq, Vincent Mangematin, Raphaël Maucuer et Sébastien Ronteau, Finance Contrôle Stratégie NS-1 | 2018
- Le modèle d'affaires, un outil au service du chercheur ? Rapport de recherche, Charlotte Jutras-Marion, sous la direction de Marc Ménard. École des médias UQAM, septembre 2012
- Relever les défis fiscaux posés par l'économie numérique, Action 1 - Rapport final 2015, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices, Éditions OCDE, Paris, 2017
- Les défis fiscaux soulevés par la numérisation de l'économie - rapport intérimaire 2018 : Cadre inclusif sur le BEPS, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices, Éditions OCDE, Paris, 2018
- L'écosystème local, ressource clé du développement d'une entreprise, Entreprendre & Innover, Asselineau Alexandre, Albert-Cromarias Anne, Ditter Jean-Guillaume, 2014/4 (n° 23), p. 59-70.
- L'investissement des entreprises françaises est-il efficace ?, Sarah Guillou, Caroline Mini, Rémi Lallement, Paris, Presses des Mines, 2018
- The Performance Economy, Stahel W., 2006, London, Palgrave Macmillan
- Quelles viabilités pour les modèles d'affaires de l'économie circulaire?, ORDECO, septembre 2019
- Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation, , Wesley M. Cohen; Daniel A. Levinthal, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. (Mar., 1990), pp. 128-152.
- La capacité d'absorption, un état de l'art, Jean-Pierre Noblet, Éric Simon, Management Prospective Ed. | Management & Avenir, 2010/5 n° 35 | pages 33 à 50.
- Capacité d'absorption des entreprises de l'open source: du modèle d'affaires à l'intention d'affaires, Khairedine Mouakhar, Nordine Benkeltoum, Systèmes d'Information et Management, Eska, A paraître.
- L'Impact du Logiciel Libre & Open Source en France 2017-2020, Syntec Numérique, CNLL, Systematic, PAC (CXP Group), IAE Valenciennes, IAE Lyon, 5 décembre 2017

LOGISTIQUE ET SUPPLY CHAIN

- Les enjeux transformation de la Supply Chain à l'ère de l'industrie 4.0, L'Usine Nouvelle, décembre 2018
- La Supply Chain face au Covid-19, Escadrille, avril 2020
- Green Supply Chain Management, l'avenir de la logistique ?, Acteos, 2015
- Une chaîne logistique intégrée : un atout essentiel à l'heure de l'industrie 4.0, JDN, juin 2017
- La responsabilité des achats s'accroît en même temps que l'incertitude, Décision-Achat.fr, août 2020
- L'industrie automobile, première victime de la pénurie de semi-conducteurs, La Croix, février 2021

SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

- Après Lubrizol, les inspections des sites classés à risque industriel vont être renforcées, Le Monde, février 2020
- Commission d'enquête chargée d'évaluer l'intervention des services de l'État dans la gestion des conséquences environnementales, sanitaires et économiques de l'incendie de l'usine Lubrizol à Rouen, Sénat, 2019-2020
- Yumain lève 1,2 million d'euros pour prévenir les accidents grâce à l'IA, L'Usine Digitale, septembre 2020

CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Les chiffres clés du climat, CGDD, édition 2019
- L'efficacité énergétique dans l'industrie, Commission de la Régulation de l'Énergie, Smart Grids, 2021
- Gouvernement : Dossier de presse du plan de relance, 2020
- COVID 19 : les leçons à tirer de la baisse des émissions de CO2, Le Point, 2020
- La baisse des émissions de CO2 liée au virus est-elle une bonne nouvelle pour le climat ?, Science Post, 2020
- Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID19 forced confinement, Nature climat change? 2020
- Le Haut conseil pour le climat appelle à réduire les émissions liées aux importations de CO2 par la France en forte hausse, Le Monde, octobre 2020
- L'industrie en transition, ADEME, octobre 2019
- Hausse de la taxe carbone : quels impacts sur le porte-monnaie ?, The conversation, 2018
- Climat : cinq questions sur les émissions de CO2 importées, Les Echos, octobre 2020
- L'empreinte carbone, comparaisons mondiales, Ministère de la transition écologique et solidaire, 2019
- Les solidarités entre territoires, un levier pour la transition écologique, Xerfi Canal, 2020
- La solidarité entre territoires : un levier pour la transition écologique, France stratégie, 2020
- Programmation pluriannuelle de l'énergie, Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020
- Le gouvernement a trois mois pour prouver qu'il respecte ses engagements climatiques, une première en France, Le Monde, novembre 2020
- Prix social du carbone et engagement pour le climat : des pistes pour une comptabilité économique environnementale? », INSEE Analyses n°56, octobre 2020

ATTRACTIVITÉ TERRITORIALE, RESSOURCES ET CADRE DE VIE

- Indice de Développement Humain, disparités territoriales en Hauts-de-France, Agence Hauts-de-France 2020-2040, Collection Repères, N°10, 2018
- Pack rebond à destination des territoires d'industrie, Ministère de l'économie, de la relance et de la finance, juillet 2020
- L'attractivité des villes moyennes et territoires ruraux, Club marketing territorial, novembre 2020
- Quitter Paris pour la campagne... un rêve de citoyen mais pas (encore ?) une réalité statistique, INSEE, Blog, août 2020
- Un port dans la ville, la ville dans le port, European
- Les relations entre la ville et l'industrie : formes anciennes et formes nouvelles, Persée, Pierre BRUYELLE, Bernard DEZERT, 1983
- L'industrie n'a pas abandonné les villes moyennes, Banque des territoires, octobre 2017
- Relocalisations, faire des villes moyennes le réceptacle de nouvelles usines, Banque des territoires, novembre 2020
- Les facteurs de localisation des investissements directs étrangers en Europe, France Stratégie, novembre 2020

INFRASTRUCTURES

- Perspectives des transports FIT 2019, OCDE
- Entre la Chine et l'Europe, le fret ferroviaire sur la bonne voie, OVRSEA, mars 2020
- La route de l'Arctique aiguise les appétits, La Croix, juillet 2019

ÉCOSYSTÈMES ET GOUVERNANCES LOCALES

- L'écosystème local, ressource clé du développement d'une entreprise, Alexandre Asselineau, Anne Albert-Cromarias, Jean-Guillaume Ditter, Entreprendre & Innover, n° 23, avril 2014
- Les écosystèmes locaux, clé de performance, Cadres et dirigeants, janvier 2020
- Les écosystèmes entrepreneuriaux, Nadine Levratto, Sophie Boutillier, ISTE Editions, 2015
- La gouvernance locale, une forme de développement local et durable?, Damien TALBOT, 2006
- Virus mutant : Toyota anticipe la fermeture de ses usines européennes, Les Echos, décembre 2020
- Restructuration d'entreprises : comment la région Hauts-de-France s'est mise en mode commando, Les Echos, décembre 2020
- Tissus économiques locaux : quel degré de dépendance à des lieux de décision extérieurs ?, AdCF, octobre 2020

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

- Des dépenses de recherche en progression, INSEE Analyses n°13, mai 2016
- Tableaux de l'économie française, INSEE, 2020

BIG DATA

- Industrie du futur : comment allier transition numérique et transition énergétique et écologique, ADEME, 2017
- Le Big Data confère un avantage déloyal aux grandes entreprises, Le Big Data, 2018
- Big Data, un enjeu pour les entreprises françaises, RFI, Grand Reportage, Podcast, août 2018

- Quelle maturité du Big Data pour les entreprises françaises ?, IDC, 2016
- La transformation numérique dans l'industrie doit dépasser ses contradictions, Les Echos, mars 2020
- Les enjeux et les risques du Big Data : entre avantages et inconvénients, SLN Web, 2014
- Le Big Data est mort, vive le Big Data, L'usine Digitale, 2017
- Livre blanc de l'industrie 4.0, Usitab, 5 sept direct
- L'avenir de l'IA : quel impact sur les PME ?, Global Sign, 2018
- Le Big Data dans l'industrie : quelles applications concrètes ?, Le Pont, 2015
- Le Big Data au service de l'innovation industrielle, Usitab, 2020
- Qu'est-ce que la RGPD et quels sont ses impact sur la DATA ?, SAAGIE, 2020
- France : Histoire d'incompréhension : les dirigeants de PME et ETI face au digital, Bpifrance, Le Lab, 2017
- Enquête, Histoire d'incompréhension, Bpifrance, Le Lab, 2017
- La cité de l'IA, Etude prospective de l'impact de l'IA sur les emplois et les compétences en Hauts-de-France, IA HDF, 2020
- 29 000 personnes occupent un emploi numérique dans la région, INSEE Analyses Hauts-de-France, mars 2019

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- Intelligence artificielle et travail, rapport, France Stratégie, mars 2018
- Impact de l'intelligence artificielle sur les emplois et les compétences des Hauts-de-France, étude prospective, IA HDF, 2019
- Intelligence artificielle en Hauts-de-France, Agence Hauts-de-France 2020-2040, Repères HDF n°12, février 2019
- L'Intelligence Artificielle au service de l'industrie 4.0... et de l'Homme !, La tribune, mai 2017
- L'intelligence artificielle aux portes de l'industrie agroalimentaire, Agro Media, juillet 2019
- La pénétration de l'IA dans l'industrie passe par la formation, Microsoft, décembre 2018

COBOTIQUE

- World Robotics 2020, IFR Statistical department
- World Robotics 2019 Industrial Robots, IFR Executive Summary
- La robotisation s'intensifie au niveau mondial, IFR Robotics Press release, février 2018
- Conception de systèmes cobotiques industriels : approche robotique avec prise en compte des facteurs humains : application à l'industrie manufacturière au sein de Safran et Ariane-Group. Automatique / Robotique, David Bitonneau, Université de Bordeaux, 2018
- Technologies clefs 2020 - Préparer l'industrie du futur, Direction générale des entreprises, 2017
- Artificial Cognition in Production Systems, IEEE, Transactions on automation science and engineering, Bannat A. & al., vol. 8, n°1, janvier 2011
- La Cobotique : un domaine pluridisciplinaire émergent utile à l'ergonome, Actes du 51ème Congrès de la SELF, Marseille, Théo Moulières-Seban, David Bitonneau, Jean-François Thibault, Jean-Marc Salotti, Bernard Claverie, 2016
- Les interactions Homme-Robot pour la cobotique industrielle, Moulières-Seban, T., Bitonneau, D., Thibault, JF & coll., 2016
- F.F.E. Annales des Mines - Réalités industrielles, Pascal Faure, Philippe Darmayan, Le plan français industrie du futur, novembre 2016, pages 57 à 60

- Global Collaborative Robot (Cobot) Market. Focus on Payload, Application and Industry- Analysis & Forecast : 2019-2024, août 2019

FABRICATION ADDITIVE

- Conception pour la fabrication additive : un état de l'art, Floriane Laverne, Frédéric Segonds, Nabil Anwer, Marc Le Coq, colloque AIP-Priméca La Plagne, France, mars 2015
- L'impression 3D : de l'émerveillement technique aux enjeux organisationnels, économiques et sociétaux, Guillaume Blum, Michel de Blois, Nadim Tadjine, École de design, Université Laval, 2017
- La fabrication additive, tendance métiers dans l'industrie, Apec, 2017
- Futur de la fabrication additive, Rapport, Pipame, janvier 2017

INTERNET DES OBJETS

- L'Internet des objets, deux technologies clés : les réseaux de communication et les protocoles (partie 1), Jean-Pierre Hauet, 2016
- Uptime Institute global data center survey 2020, Rhonda Ascierito, Andy Lawrence, 2020
- Rapport sur les tendances mondiales des réseaux en 2020, Cisco, 2019
- Synthèse de l'étude Internet des objets 2018, INSEE, novembre 2017
- Livre blanc : Préparer la révolution de l'internet des objets, document n°1 : Une cartographie des enjeux, Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, ARCEP, novembre 2016
- Les leviers de l'accélération, lot Business Club, IoT France, 2020
- Le guide des technologies de l'Industrie du Futur, Alliance Industrie du Futur, mars 2018
- L'IoT industriel, du POC à l'industrialisation, EBG/WAVESTONE, 2020
- Prospective - Marchés des objets connectés à destination du grand public, PIPAME, 2018

GESTION CYCLE DE VIE DU PRODUIT (PLM)

- Capacité d'absorption des entreprises de l'open source : du modèle d'affaires à l'intention d'affaires, Mouakhar, K & Benkeltoum, N, HAL, 2020
- Marché PLM, faire le dos rond jusqu'à 2021, CAD Magazine, juillet 2020
- Filière Automobiles et mobilités, programme VALdrive PLM, PFA, janvier 2016
- L'introduction de la gestion du cycle de vie produit dans les entreprises de sous-traitance comme vecteur d'agilité opérationnelle et de maîtrise du produit. Gestion et management, Muriel Pinel, Université de Grenoble, 2013
- Les nouveaux horizons du PLM, des produits aux services, du design au support client, de l'industrie au secteur tertiaire... les nouvelles opportunités des applications PLM, Livre Blanc GFI, 2014
- Le Numérique et le PLM, des leviers incontournables de croissance et de compétitivité pour les PME, Keonys Livre Blanc, 2016
- Du déploiement d'un système PLM vers une intégration des connaissances, Aurélie Bissay, Université Lumière - Lyon II, 2010

IMAGINAIRE ET PERCEPTION DE L'INDUSTRIE

- Nos élites n'aiment pas l'industrie, La Tribune, septembre 2016
- Les jeunes et l'industrie : Arts et métiers dévoile les résultats de son étude avec Opinionway, Arts et métiers, Baromètre 2018

- Quelle insertion professionnelle pour les ingénieurs diplômés ?, Studyrama : Grandes écoles, Enquête CGE, 2018
- Pôle-Emploi, enquête BMO 2019, région Hauts de France

TENDANCES DE CONSOMMATION

- Baromètre GreenFlex, ADEME, 2019
- Responsabilité et éthique dans la consommation, Les zooms de l'observatoire CETELEM, février 2018
- Les Français veulent vraiment limiter l'impact de leur consommation, Les Echos, septembre 2019
- Le bien-être animal détermine les consommateurs et bouleverse la filière, Les Echos, février 2019

TABLE DES MATIÈRES



UNE DÉMARCHE PROSPECTIVE COLLABORATIVE.....7

Le collège de prospective : un espace de production ouvert à tous	8
Un chantier dédié à l'avenir de l'industrie régionale	8
Identifier les transformations en cours et imaginer des trajectoires d'évolutions possibles	9
29 facteurs principaux de changement identifiés de manière partenariale.....	9
Les grandes étapes.....	10
Schéma des variables étudiées	11

LES CHIFFRES CLÉS DE L'INDUSTRIE RÉGIONALE.....13

Infographie : l'industrie dans les Hauts-de-France : quel état des lieux ?.....	14
Des activités industrielles régionales qui ont subi une série de chocs économiques	15
Des activités présentes sur l'ensemble de la région	16
Carte du poids de l'industrie dans l'emploi salarié privé en 2019 et des spécificités industrielles.....	17

LES FACTEURS DE CHANGEMENT.....19

Présentation des 29 variables porteuses de changement pour l'industrie, réparties dans 6 blocs thématiques..... 20

• Bloc 1 – CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL 21

Fiche « Croissance économique mondiale.....	22
Fiche « Monnaie ».....	29
Fiche « Europe, Brexit »	34
Fiche « Production française ».....	39
Fiche « Export »	44
Fiche « Coûts de production »	51
Fiche « Intervention de l'État »	58
Fiche « Internationalisation ».....	65
Fiche « Ressources »	71

• Bloc 2 – ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES 76

Fiche « Servicialisation de l'industrie ».....	77
Fiche « Modèles d'affaires »	82
Fiche « Logistique et Supply Chain ».....	88

• Bloc 3 – ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES 92

Fiche « Sécurité industrielle »	93
Fiche « Réglementations »	98
Fiche « Changement climatique »	103

• Bloc 4 – ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE 113

Fiche « Capital humain »	114
Fiche « Attractivité régionale »	120
Fiche « Infrastructures »	132
Fiche « Environnement institutionnel, économique, gouvernance locale ».....	137
Fiche « Recherche et développement ».....	147

• Bloc 5 – ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES 151

Fiche « Big Data »	152
Fiche « Intelligence artificielle ».....	158
Fiche « Réalité augmentée »	162

Fiche « Cobotique »	168
Fiche « Fabrication additive »	173
Fiche « Internet des objets ».....	178
Fiche « Gestion de cycle de vie du produit »	185
• Bloc 6 – ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES	190
Fiche « Imaginaire de l'industrie »	191
Fiche « Tendances de consommation »	195

L'AVENIR DE L'INDUSTRIE RÉGIONALE : LES GRANDS DÉFIS 201

Pourquoi des défis ?200	
Pourquoi des hypothèses plutôt que des scénarios ?.....	202
Les enseignements tirés de l'exercice	203
Fiche défis « CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL »	205
Fiche défis « ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES »	207
Fiche défis « ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES »	210
Fiche défis « ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE »	211
Fiche défis « ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES »	216
Fiche défis « ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES »	220
Scénario tendanciel et inflexions possibles	222

ANNEXES 223

Annexe 1 : Les dossiers thématiques et les témoignages d'experts sur les newsletters du collège de prospective	224
Annexe 2 : Les références documentaires	226

TABLE DES MATIÈRES..... 234

REMERCIEMENTS 237

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué à ce chantier, en alimentant la revue de presse et le centre documentaire, par une contribution écrite via la plateforme collaborative mise en place ou les questionnaires proposés.

Merci bien sûr aussi à ceux qui étaient présents dès le lancement du chantier en décembre 2019 au siège de la Région, où nous accueillions Pierre Veltz. Cette séance a permis d'identifier en ateliers prospectifs les différentes variables facteurs de changement pour l'avenir de l'industrie, qui ont été le socle du chantier.

Un merci particulier à l'Agence d'Urbanisme de Dunkerque, qui nous a reçus pour un premier atelier décentralisé, avant que le confinement ne nous rattrape, et à l'ensemble des agents de l'Agence Hauts-de-France 2020-2040 qui ont largement pris part à ce travail.

VELTZ Pierre

Economiste et sociologue, auteur notamment « du Monde industriel » et de la « Grande Transition »

WEILL Frédéric

Directeur d'études à Futuribles

Agence de développement et d'urbanisme de Lille métropole

BAERT Thierry

Directeur d'études

Agence d'Urbanisme Flandre-Dunkerque (AGUR)

MERELLE Franck

Directeur

RENAVAND Laurent

Responsable réseaux coopérations développement

VERECKE Jean-François

Directeur Adjoint

Agence d'Urbanisme de l'Artois (AULA)

DELATTRE Axel

Chargé d'études

Agence d'Urbanisme Oise La Vallée

MAAMES Marieke

Économiste

Entreprise A2MAC1 Europe

DEMAY Vincent

General Manager Europe

futuribles

L'anticipation au service de l'action



Banque des Territoires

CASTELAIN Marc-Henri
Chargé de développement

FARVACQUE Nadège

Chargée de développement territorial

CAP'Industrie

Benoît BARTOUX
Animateur Cap'industrie

Chambre de Commerce et d'Industrie Littoral

LEROUX Francis
Elu industrie

Chambre de Commerce et d'Industrie Régionale

STANISLAWSKI Grégory
Directeur des études

Chambre des Métiers et Artisanat Régional

DITTE Lionel
Responsable service études et prospective

CESER Hauts-de-France

MATRICON Robert
Secrétaire Général

CETIM

BUILS Carole
Chargée de développement régional

ORLANS Patrick

Responsable territorial Hauts-de-France

CMP INSIGHTS (Société d'études prospectives)

MONTRADE Catherine
Dirigeante

Comité Scientifique, Economique, Environnemental et Sociétal

HAUET Jean-Pierre
Président

Communauté d'Agglomération Pays de Saint-Omer

BARBIER Caroline
Chef de projet industrie

Communauté de Communes Flandre Lys

HUCHE Céline
Chargée de mission Développement Economique

Direct Burotic, Denain

DEMONCHY David
Responsable Service d'Information

Dunkerque Grand Littoral - Communauté Urbaine

LAMBERT Patrick
Directeur Général



Direction du développement, de l'économie, et du tourisme

PANNIER Stéphane

Chef de service Innovation, recherche, et développement industriel

Fonderie CTI (Creuset de la Thiérache Industrie)

France Chimie

MORIN Vincent

Délégué régional Picardie Champagne Ardennes

Hauts-de-France Innovation Développement

DOMINAK Sylvia

Chargée de projets Grand Hainaut et Thiérache

Service Entreprises

GODEST Jean-François

Responsable du Centre d'Etudes et d'aide à la décision

PAUPHILET Dany

Directeur Adjoint

ICDTP, Lallaing

Maison des Entreprises de Thiérache et de la Serre

DUWOOZ Clément

Responsable réseau industriel

FOUCAULT Kévin

Chef de projet «Territoires d'Industrie»

PRZYBYLSKI Anne-Sophie

Responsable Plateforme Proch'emploi

Mission Bassin Minier

DUQUENNE Laurent

OVH

Roman BOUCHET

Chef de projet RSE, OVH Roubaix

Port de Dunkerque

COTONNEC Gwaenaelle

Chef du Département Développement Prospective et Environnement

Possibilizzeurs

DENAELE Pierre

Chef de projet

VANHAECKE Anne

Chargée du développement commercial

Région Hauts-de-France

Direction des Partenariats Economiques, de l'Artisanat et de la Pêche

FAURE Juliette

Responsable de projet, filières stratégiques



GIRY Yannick
Directeur Adjoint

SINGER Frédéric
Chef de service filière

Direction de l'Apprentissage et de l'Alternance

OBOEUF Ismérie
Chargée de mission

Mission Transition Numérique

DESROUSSEAUX Alexandre
Conseiller Technique

Direction de l'Innovation et de la Performance Industrielle

PAULMIER Yann
Chargé de mission

ROHART Elodie
Chargée de mission

Direction Troisième Révolution Industrielle

BERNIER Laurent
Directeur Adjoint

Direction de la Création Artistique et des Pratiques Culturelles

BARBEDOR Isabelle
Responsable de la Mission de l'Inventaire général du patrimoine culturel

HOIN Karl-Michaël
Responsable adjoint de la Mission de l'Inventaire général du patrimoine culturel

Direction des Transports

VERDIER Laurent
Responsable du service Etudes, mobilité et territoires

Renault

YAMANI Djamel
Responsable digital plateforme Europe

Réussir en Sambre Avesnois

LAVECOT Sylvie
Responsable de secteur

SOFIE - Agence Développement Economique de l'Audomarois

BRIENNE Bénédicte
Directrice

Transalley - Technopôle des mobilités et transports durables

MEURIC Stéphane
Directeur



Université Catholique de Lille

Hemisfire - Design/School

CAILLIEZ Jean-Charles

Directeur

BOYER James

Enseignant Chercheur

GUNERI Fatma

Ingénieur de recherche

Université Polytechnique Hauts-de-France - IAE VALENCIENNES

GUERIN Jean-Dominique

Directeur

Pôle AIP-PRIMECA Nord-Pas de Calais - Membre GIS S-mart

Université Polytechnique Hauts-de-France

KUSTOSZ Isabelle

Enseignant chercheur

Visions

DE BIEVRE Matthias

Président

Weben

BOURNET Romain

Directeur



Conception

Agence Hauts-de-France 2020-2040

Crédits photos

Région Hauts-de-France et banques d'images libres de droit

Impression

Imprimerie Monsoise à Mons-en Baroeul - décembre 2021



**CE DOCUMENT A ÉTÉ PRODUIT DANS LE CADRE DU COLLÈGE DE PROSPECTIVE
PAR L'AGENCE HAUTS-DE-FRANCE 2020-2040
(SERVICE OBSERVATION ET PROSPECTIVE)**



Date de publication : décembre 2021

Cheffe de projet : Karen Maloingne

Rédaction : Karen Maloingne - Ahlam Benlemselmi
Christophe Meulemans - Sylvie Delbart

Mise en page : Dominique Huang

Contact : collegedeprospective@hautsdefrance.fr

Retrouvez l'actualité et les publications du collège sur le site de
l'Agence Hauts-de-France 2020-2040
<https://2040.hautsdefrance.fr>