

# ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

---

FICHE VARIABLE

**GESTION CYCLE DE VIE  
DU PRODUIT (PLM)**

**COLLÈGE DE PROSPECTIVE  
CHANTIER INDUSTRIE**



# SYSTÈME DE VARIABLES

Cette fiche s'inscrit dans un système global de variables.

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.

Chaque fiche rassemble, sauf exception, la documentation permettant de comprendre l'évolution passée, présente et future d'une variable.

Elle expose les dynamiques d'évolution (tendances, ruptures...), et propose quelques évolutions possibles (micro-scénarios travaillés en atelier).

## 1. CONTEXTE ÉCONOMIQUE GLOBAL

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

## 2. ÉVOLUTIONS ÉCONOMIQUES DE L'INDUSTRIE

Servicialisation de l'industrie  
Modèles d'affaires  
Logistique et Supply Chain

## 3. ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

Sécurité industrielle  
Règlementations  
Changements climatiques

## 4. ATTRACTIVITÉ RÉGIONALE

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

## 5. ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES

Big Data  
Intelligence Artificielle  
Réalité augmentée  
Cobotique  
Fabrication additive  
Internet des objets  
Gestion de cycle de vie du  
produit

## 6. ÉVOLUTIONS SOCIÉTALES

Imaginaire de l'industrie

Tendances de consommation

# TRAJECTOIRE DE LA VARIABLE

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

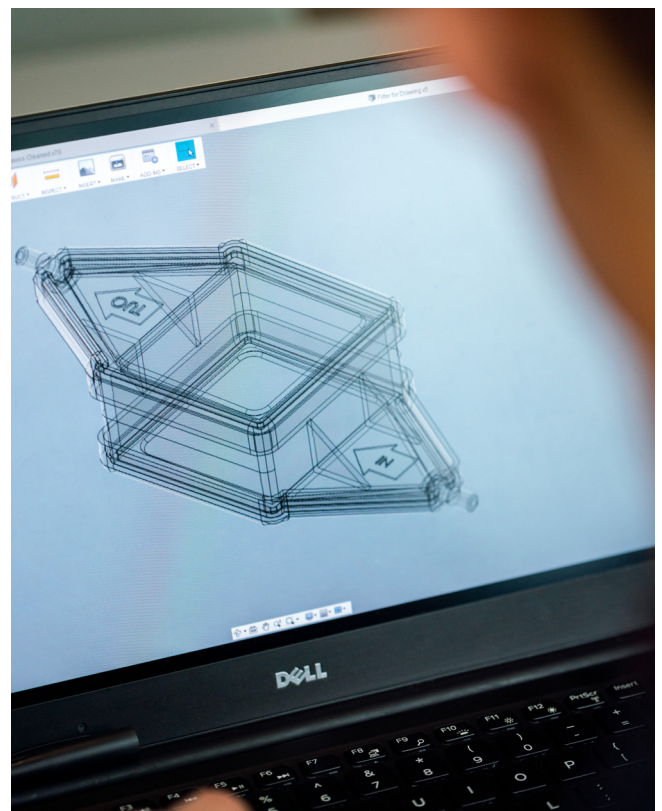
réduit les coûts du prototypage (renforcé par la fabrication additive), il permet d'éviter le gaspillage ainsi que d'identifier les opportunités potentielles de ventes. Il intègre différents métiers au cycle de vie.

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 plateformes 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 processus 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

## 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.

# RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

- Mouakhar, K & Benkeltoum, N 2020, « Capacité d'absorption des entreprises de l'open source : du modèle d'affaires à l'intention d'affaires », Systèmes d'information et Management, 2020/1, vol.25, pp. 47-88. CNRS : 2 ; FNEGE : 2 ; HCERES : A
- CAD Magazine. Marché PLM : « Faire le dos rond jusqu'à 2021 », 6 juillet 2020
- PFA – filière Automobiles et mobilités – Programme VALdrive PLM, janvier 2016
- Muriel Pinel. « 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 ». Université de Grenoble, 2013. Français
- Livre Blanc GFI. « 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. 2014 »
- Keonys Livre Blanc - Le Numérique et le PLM : « Des leviers incontournables de croissance et de compétitivité pour les PME ». 2016
- Aurélie Bissay. « Du déploiement d'un système PLM vers une intégration des connaissances ». Université Lumière - Lyon II, 2010. Français



Date de publication : février 2021

Rédaction : Karen Maloingne - Ahlam Benlemselmi  
Christophe Meulemans - Sylvie Delbart

Contact : [collegedeprospective@hautsdefrance.fr](mailto: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>