



**CONCOURS EXTERNE ET INTERNE POUR LE  
RECRUTEMENT DES TECHNICIENS SUPERIEURS PRINCIPAUX  
DE L'ECONOMIE ET DE L'INDUSTRIE**

**- SESSION 2020 -**

**EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE DU MARDI 8 SEPTEMBRE 2020**

**EPREUVE N° 1 - NOTE DE SYNTHESE**

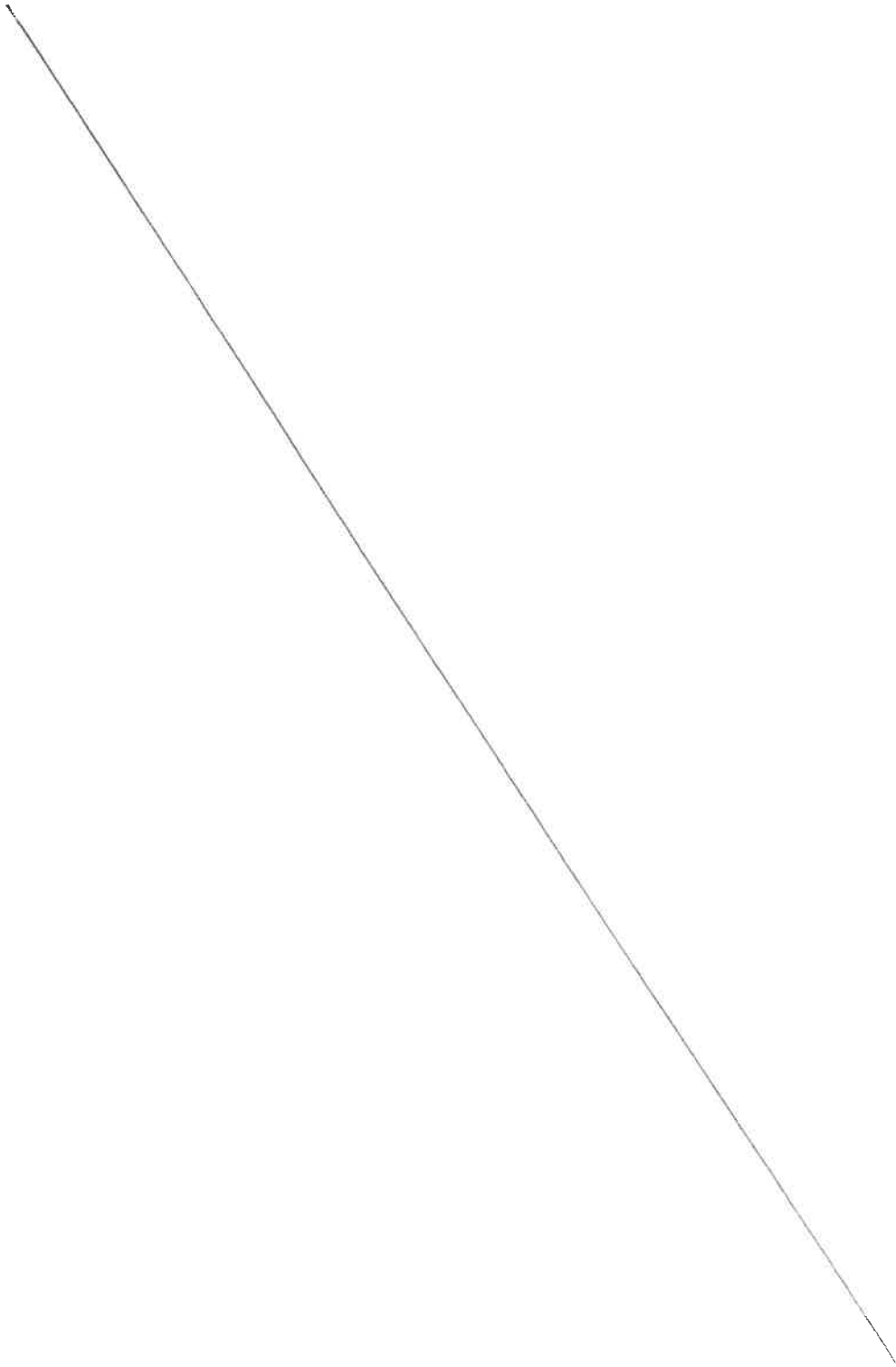
**(Durée : 4 heures - Coefficient : 4)**

**REMARQUES IMPORTANTES :**

- les copies doivent être rigoureusement anonymes et ne comporter aucun signe distinctif ni signature, même fictive, sous peine de nullité.
- le candidat s'assurera, à l'aide de la pagination, que le sujet comporte 1 page de garde, 1 page d'énoncé et 34 pages de dossier documentaire.

**--**

**TOUTE NOTE INFÉRIEURE A 6 SUR 20 EST ELIMINATOIRE**



## SUJET

**« Pour beaucoup de Français, l'industrie et le numérique continuent à évoquer des réalités antithétiques. L'image d'Épinal de l'industrie serait encore un bâtiment massif surmonté d'une immense cheminée, à proximité des cités-ouvrières. Tout le contraire du numérique qui évoque l'immatériel, la fibre, l'instantanéité ».**

**Discours de M. Édouard PHILIPPE, Premier ministre - Présentation du plan d'action pour transformer notre industrie par le numérique - Vélizy-Villacoublay - 20/09/2018**

**Il vous est demandé d'élaborer une note de synthèse des documents ci-joints, de trois pages au maximum en vous efforçant notamment :**

- **de présenter l'impact de la transformation numérique de l'industrie face aux enjeux climatiques ;**
- **d'expliquer quels sont les défis à relever pour transformer l'industrie en 4.0 ;**
- **d'exposer les principaux dispositifs d'accompagnement auprès des entreprises.**

### **Documents joints :**

Document n° 1 :	Extrait du dossier de presse Transformer notre industrie par le numérique – 20/09/2018 - <a href="https://www.gouvernement.fr">https://www.gouvernement.fr</a>	Pages 1 à 14
Document n° 2 :	Le « transmachinisme » : et si les machines évoluaient indépendamment de l'homme ? The conversation France – 13/05/2020	Pages 15 à 18
Document n° 3 :	Exposé des motifs de la loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat – Légifrance	Pages 19 à 22
Document n° 4 :	Revaloriser nos déchets grâce à l'intelligence artificielle - L'Usine nouvelle - 19/08/2019	Pages 23 à 24
Document n° 5 :	La Stratégie nationale bas-carbone en 10 points - <a href="https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/publication-strategie-francaise-lenergie-et-climat-france-confirme-engagement-vers-societe-neutre-en">https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/publication-strategie-francaise-lenergie-et-climat-france-confirme-engagement-vers-societe-neutre-en</a>	Pages 25 à 26
Document n° 6 :	Comprendre l'Internet des objets (IoT) en 5 questions – Les Echos Start – 28/06/2018	Pages 27 à 30
Document n° 7 :	[Avis d'expert] Industrie 4.0 : Le développement de l'IoT au service du suivi de production - L'Usine nouvelle - 16/05/2020	Pages 31 à 32
Document n° 8 :	La 4G suffit à 85 % des besoins de connectivité de l'industrie 4.0, selon ABI Research - L'Usine Nouvelle 11/05/2020	Page 33 à 34

Dans la correction des copies, il sera tenu compte :

- du respect des trois pages maximum ;
- de l'esprit de synthèse du candidat ;
- de la rigueur du plan ;
- de la qualité de l'expression écrite : clarté du style, richesse et précision du vocabulaire ;
- du respect des règles de français : grammaire, orthographe, ponctuation.





# TRANSFORMER NOTRE INDUSTRIE PAR LE NUMÉRIQUE

Déplacement du Premier ministre à Vélizy-Villacoublay  
20 septembre 2018

**Contact**

Service de presse  
de Matignon  
57, rue de Varenne  
75007 Paris  
Tél. : 01 42 75 50 78/79

# 1.

## La transformation vers l'industrie du futur



page 3

- ▶ La sensibilisation de l'ensemble des PME industrielles françaises
  - ▶ Une offre de **10 000** accompagnements supplémentaires d'ici 2022
  - ▶ Un nouveau dispositif de soutien à l'investissement pour les dépenses de robotisation et de transformation numérique des PME (suramortissement de **40 %** pendant **2 ans** soit jusqu'à **11 %** de réduction du coût de l'investissement)
  - ▶ Des plateformes numériques dans chaque filière
  - ▶ Un effort de l'État de **500 M€** pour accompagner la transformation des entreprises vers l'industrie du futur
- 

# 2.

## La construction d'une offre numérique d'excellence



page 17

- ▶ Un dispositif de soutien au mouvement de numérisation via l'extension du taux réduit brevet au logiciel (**15 %**)
  - ▶ Un ambitieux programme de R&D en matière de supercalculateurs (**44 M€**)
- 

# 3.

## Des territoires mobilisés pour l'industrie



page 21

- ▶ L'objectif d'une **centaine** de territoires d'industrie souhaitant faire de l'industrie un axe majeur de leur développement
  - ▶ La préparation d'un kit d'accompagnement pour ces territoires
  - ▶ Une mobilisation de tous les acteurs, notamment les Régions et les Intercommunalités
- 

# 4.

## Un accompagnement numérique de toutes les TPE-PME



page 29

- ▶ Le lancement de l'initiative France Num avec les Régions et plus de **50** partenaires
  - ▶ Une plateforme de ressources personnalisées [francenum.gouv.fr](http://francenum.gouv.fr)
  - ▶ **1 milliard d'euros** de prêts pour la transformation numérique des TPE-PME
-

1.

# La transformation vers l'industrie du futur





## La France affiche un retard dans la transformation de son industrie qu'il est urgent de combler

### Qu'est-ce que l'industrie du futur ?

L'« industrie du futur » désigne un ensemble de transformations des systèmes de production introduites par les nouvelles technologies. Robotique, réalité virtuelle ou augmentée, réseaux de capteurs et logiciels, traitement des données, contrôle non destructif... les technologies du numérique permettent à l'industrie de se réinventer pour gagner en agilité, en flexibilité, mais aussi de répondre aux nouvelles exigences en matière de responsabilité environnementale et sociétale.

### Un retard à combler

Plusieurs indicateurs témoignent d'un retard de la France dans l'appropriation des technologies de l'industrie du futur, en particulier chez les PME.

Le taux d'équipement en robots industriels est particulièrement faible en France : 132 robots pour 10 000 employés dans l'industrie manufacturière, soit un niveau bien inférieur à celui de l'Italie (185 robots pour 10 000 employés) ou de l'Allemagne (309).



### Le CNI numérique s'est fixé l'objectif d'accélérer la transformation du tissu industriel vers l'industrie du futur

Installé le 11 juillet dernier, le CNI numérique est coprésidé par M. Mounir Mahjoubi, secrétaire d'État chargé du Numérique et M<sup>me</sup> Delphine Gény-Stephann, secrétaire d'État auprès du ministre de l'Économie et des Finances et réunit l'ensemble des acteurs français du numérique et des filières industrielles. Il s'appuie en particulier sur l'Alliance pour l'industrie du futur, présidée par Bruno Grandjean, qui a présenté le 11 juillet les grands axes de sa nouvelle feuille de route.

Dans le prolongement de la première réunion du CNI numérique, le Gouvernement présente aujourd'hui un plan d'action en faveur de l'industrie du futur.



## Une mobilisation en 4 actions



Une nouvelle offre d'accompagnement  
pour accélérer la transformation des PME  
vers l'industrie du futur



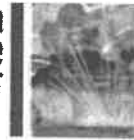
Un dispositif de soutien  
à l'investissement pour les PME industrielles  
(suramortissement)



La mise en place des plateformes numériques  
dans les 16 filières du Conseil national de l'industrie



Le déploiement des plateformes  
d'accélération de l'industrie du futur



## Action 1 : Une nouvelle offre d'accompagnement pour accélérer la transformation des PME vers l'industrie du futur

### Un objectif : amplifier l'accompagnement des PME françaises vers l'industrie du futur

À ce jour, 5200 PME industrielles ont pu bénéficier d'un accompagnement sur le thème de l'industrie du futur, dans le cadre de programmes proposés par les filières ou les régions.

En cohérence avec la nouvelle feuille de route de l'Alliance pour l'industrie du futur, l'objectif du Gouvernement est d'accélérer la transformation **des PME** vers l'industrie du futur.

### Une offre de 10 000 accompagnements supplémentaires à l'horizon 2020 dans le cadre d'un partenariat État-Régions

Ces accompagnements seront proposés à la fois au niveau des 16 filières stratégiques identifiées par le Conseil national de l'industrie et au niveau régional.

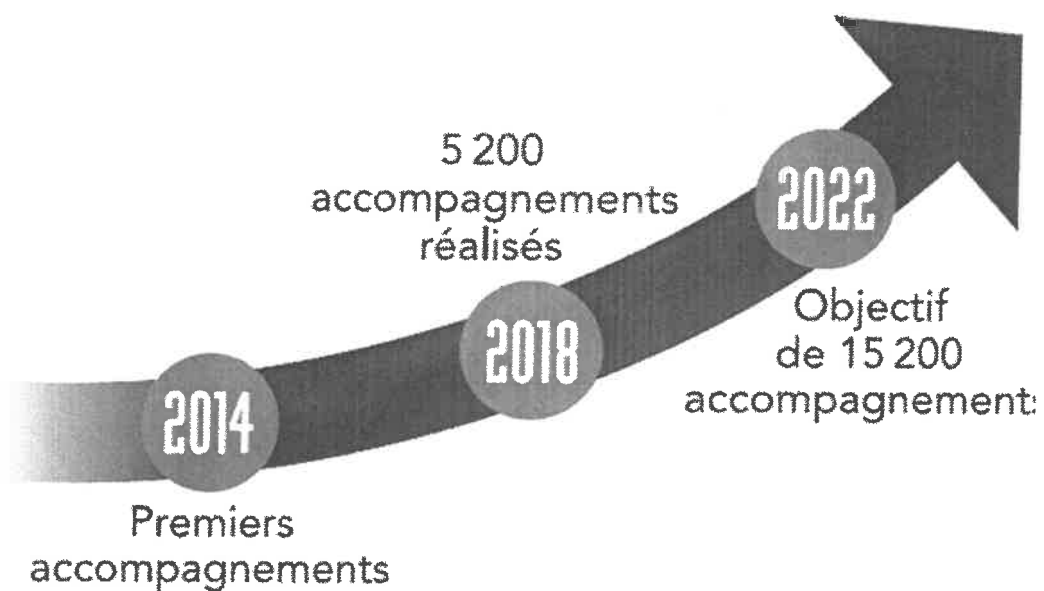
D'ores et déjà, les filières aéronautique et automobile ont engagé des travaux en vue de proposer à leurs PME un plan de transformation vers l'industrie du futur.

Par ailleurs, les Régions accompagnent chaque année un grand nombre d'entreprises industrielles vers l'industrie du futur.

Le souhait du Gouvernement, en partenariat avec les Régions, est d'accélérer la dynamique en mobilisant 10 000 offres supplémentaires d'accompagnement d'ici 2022.

L'État accompagnera l'atteinte de cet objectif à hauteur de 80 M€ dans le cadre du **Grand plan d'investissement**.

Ces nouvelles offres d'accompagnement, axées sur la maîtrise des technologies de l'industrie du futur et la modernisation des usines, viendront compléter l'accompagnement généraliste à destination des chefs d'entreprise proposé dans le cadre des accélérateurs PME de Bpifrance.





## Action 2 : Le soutien à l'investissement pour les PME industrielles

### Un dispositif de suramortissement pour les investissements de robotisation et de transformation numérique.

Afin de faciliter les investissements de transformation des PME vers l'industrie du futur, le Gouvernement introduit un dispositif de suramortissement fiscal à 40 % pour les investissements de robotisation et de transformation numérique.

Le périmètre des investissements éligibles comporte les investissements de robotisation et de transformation numérique des PME industrielles, en particulier :

- ▶ les équipements de robotique et de fabrication additive,
- ▶ les outils numériques de conception et de gestion de la production,
- ▶ les capteurs connectés et les dispositifs d'identification, de traçabilité et de géolocalisation des produits,
- ▶ les équipements de réalité augmentée et de réalité virtuelle,
- ▶ les machines de production à commande programmable ou numérique.

### Qu'est-ce que le suramortissement ou dotation exceptionnelle ?

Une entreprise réalise un investissement productif éligible : elle acquiert par exemple un nouvel équipement industriel. Elle bénéficie d'un avantage fiscal exceptionnel qui permet de déduire de son résultat imposable jusqu'à 40 % du prix de revient de ce bien. Le montant est déduit du bénéfice

#### En résumé

Jusqu'à 11 %  
de réduction du coût  
des investissements  
dans l'industrie du futur  
pour les PME  
pendant deux ans

linéairement sur la durée d'amortissement. Ainsi, pour un investissement de 100 000 euros, l'économie d'impôt sera d'environ 11 200 euros (pour un taux normal d'impôt sur les sociétés sur les cinq prochaines années à 28 %).

Cette déduction exceptionnelle s'ajoute à l'amortissement pratiqué par ailleurs dans les conditions de droit commun. Contrairement à une mesure d'accélération du rythme de l'amortissement, il ne s'agit donc pas seulement d'un gain de trésorerie pour l'entreprise : **l'économie d'impôt réalisée est définitive**. Le suramortissement s'ajoute également avec les autres dispositifs favorable à l'innovation : crédit d'impôt recherche, par exemple.

### À quelles dates ?

L'investissement est éligible s'il intervient d'ici le **31 décembre 2020**, dernier délai. La date prise en compte correspond :

- ▶ **À la date de la commande** pour les biens acquis (ou date de livraison s'il s'agit de biens de série dont la spécificité de chacun ne peut être identifiée à la commande).
- ▶ **À la date d'achèvement**, pour les biens construits par l'entreprise elle-même ;
- ▶ **À la date de conclusion du contrat**, pour les biens faisant l'objet de contrats de crédit-bail ou de location avec option d'achat.

La déduction s'applique également aux biens ayant fait l'objet, avant le 31 décembre 2020, d'une commande assortie du versement d'acomptes d'un montant au moins égal à 10 % du montant total de la commande et dont l'acquisition intervient dans un délai de vingt-quatre mois à compter de la date de la commande.

### Quelles entreprises sont concernées ?

La mesure concerne les **PME**, afin d'accélérer leur croissance et leur transformation numérique, en cohérence avec les objectifs du projet de loi PACTE et de la French Fab.

Le taux de suramortissement proposé est de 40 % maximum, le taux effectif devant être ajusté par chaque entreprise afin d'assurer la compatibilité aux mêmes règles européennes.

### Pourquoi mettre l'accent sur les PME ?

Les PME sont par nature plus fragiles pour investir dans les révolutions technologiques, c'est pourquoi il est important de leur permettre de bénéficier d'aides et d'accompagnements particuliers afin de garantir leur compétitivité, dans un contexte de concurrence internationale toujours plus forte.



## Action 3 : La mise en place des plateformes numériques dans les 16 filières du CNI

Dans les relations entre industriels, le numérique est un facteur clef de compétitivité mais, au-delà des relations entre les grands groupes et leurs principaux sous-traitants, il peine généralement à se diffuser dans les chaînes de valeur.

Le développement volontariste de plateformes numériques à l'échelle des filières vise à répondre à ce constat.

Les priorités varient selon les filières :

- ▶ services collaboratifs génériques liés aux échanges (sécurité, traçabilité, publication d'information, conférences à distance, annuaires partagés, archivage long terme...);
- ▶ gestions des approvisionnements (de la prévision de commande à la facturation);
- ▶ co-conception, co-construction, opérations, maintenance, démantèlement des matériels ou installations, etc.

Le Gouvernement soutiendra les projets de développement de plateformes numériques au sein des filières du CNI, à hauteur de **70 M€** dans le cadre du **Grand plan d'investissement**.

## Exemples de projets portés par les filières :

- Plusieurs filières ont engagé des travaux pour se doter d'une plateforme numérique :
  - ▶ dans le prolongement des actions menées dans le cadre de BoostAeroSpace depuis plus de 10 ans, la transformation numérique de la filière **aéronautique et spatiale** s'accélère notamment avec la mise en place de AirSupply ; AirConnect ; AirDesign NG ; AirCollab et AirCyberSecurity.
  - ▶ Les filières **automobile**, industries pour la **construction, ferroviaire**, industriels de la mer et nucléaire ont également en projet la mise en place de plateformes numériques.
- Plusieurs projets structurants de filières visent à mieux exploiter les potentialités du numérique :



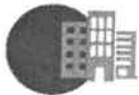
- ▶ dans la filière **alimentaire**, pour renforcer la traçabilité des produits,



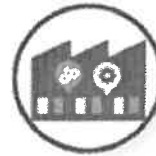
- ▶ au sein de la filière **industriels de la mer**, pour développer l'usage du jumeau numérique, inspiré par les travaux dans l'industrie pour la construction sur l'impact du BIM,



- ▶ au sein de la filière **industries et technologies de santé**, pour exploiter au mieux le potentiel de l'intelligence artificielle appliquée aux bases de données de santé.



- ▶ dans la filière **construction** avec le BIM.



## Action 4 : Déploiement d'une mission sur les plateformes d'accélération de l'industrie du futur

Les technologies de production du futur nécessitent, pour les entreprises concernées, des efforts importants de R&D, de modernisation de leur outil industriel ainsi que le développement de nouvelles compétences.

### L'enjeu de se doter de plateformes d'accélération pour l'industrie du futur

Pour faire face à ces nouveaux besoins, l'intérêt a été souligné de disposer de plateformes pour l'industrie du futur permettant de donner accès aux entreprises à ces nouvelles technologies et, selon les cas regroupant des moyens de formation, d'appui à l'innovation ou encore d'accompagnement des PME.

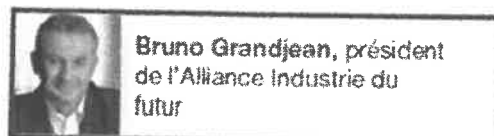
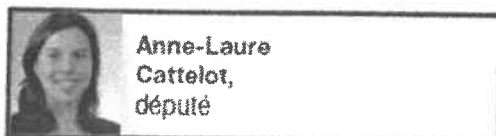
Diverses initiatives ont émergé sur les territoires. Ces plateformes mettent à disposition les moyens industriels et numériques emblématiques de l'industrie du futur. C'est par exemple le cas de la plateforme Platinum 3D à Charleville-Mézières, qui met à disposition des machines de fabrication additive et propose des formations à ces outils. Certaines sont destinées à la sensibilisation de publics variés : chefs d'entreprises, salariés en activité, demandeurs d'emploi, jeunes (lycées, alternants et étudiants) et formateurs.

Parmi les plateformes existantes, un certain nombre sont portées par les CTI (Centre technique industriel) et CDPE (Comités professionnels de développement économique), qui ont pour objet d'accompagner la modernisation du tissu industriel et le développement de sa compétitivité, en mettant à la disposition de leurs ressortissants des moyens mutualisés (veille technologique, recherche, innovation, transfert de technologies, perfectionnement des produits et processus industriels, accompagnement commercial, export, normalisation...).

Le Gouvernement missionne deux personnalités pour mieux comprendre l'étendue de ce que peuvent apporter ces plateformes aux entreprises industrielles comme aux publics concernés, et d'identifier les meilleurs moyens de favoriser leur émergence.



Les missionnés :

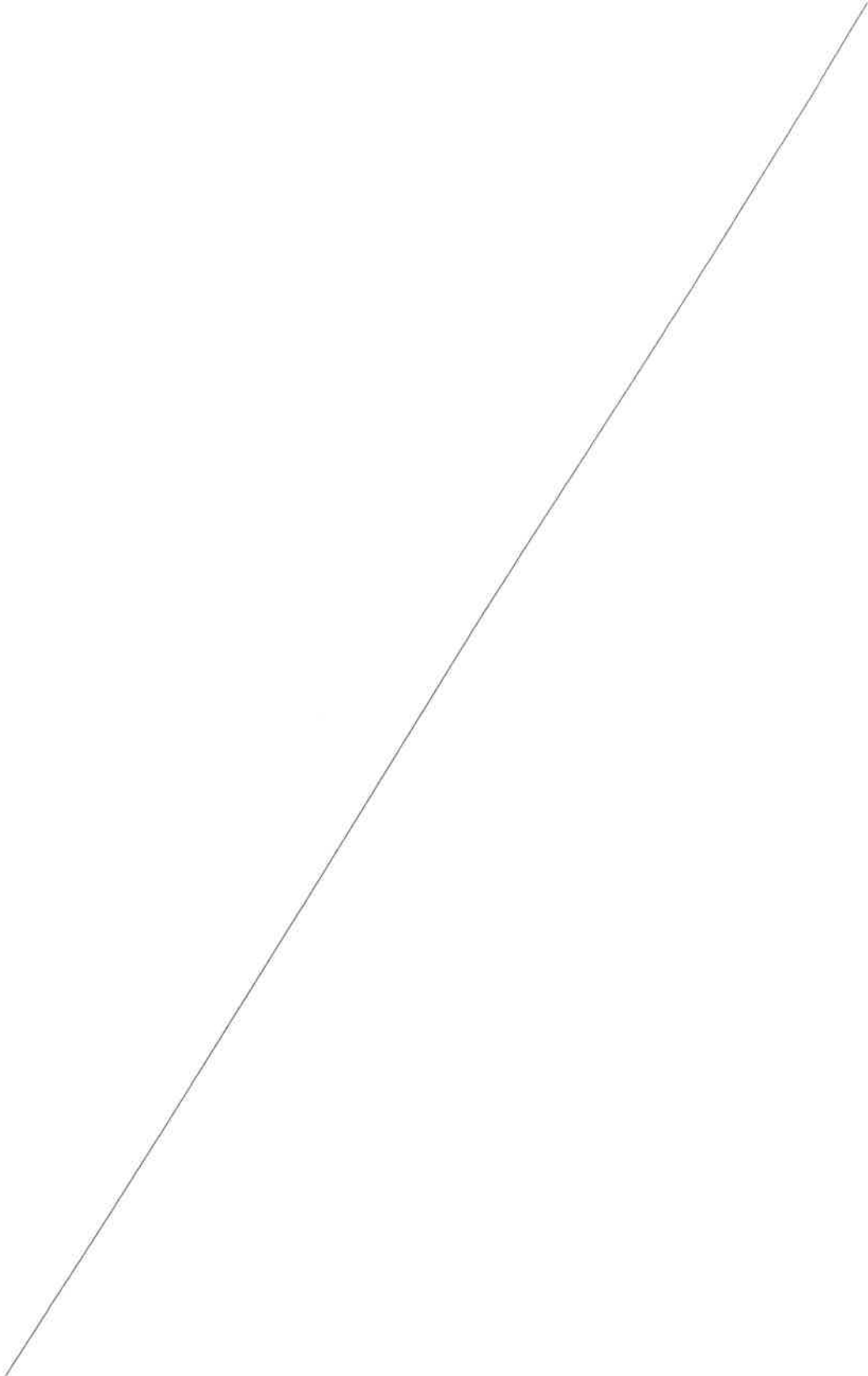


La mission évaluera en particulier les missions prioritaires pour ces plateformes, le maillage souhaitable et le niveau nécessaire d'implication des différents acteurs pour la réussite de tels projets.

Entre 50 et 100 M€ du Grand plan d'investissement pourront être consacrés à cette action.

### Les points à retenir

- ▶ **Un impératif d'accélérer la transformation des PME vers l'industrie du futur**
- ▶ **Une offre de 10 000 accompagnements supplémentaires d'ici 2022, en plus des 5 000 PME déjà accompagnées depuis 2014**
- ▶ **Un nouveau dispositif de suramortissement à 40 % pour les dépenses de robotisation et de transformation numérique des PME industrielles : jusqu'à 11 % de réduction du coût de l'investissement**
- ▶ **Un objectif de déploiement d'une plateforme numérique dans chacune des 16 filières du Conseil national de l'industrie**
- ▶ **Au total un effort de l'État de 500 M€ pour accompagner la transformation des entreprises vers l'industrie du futur.**



# THE CONVERSATION

L'expertise universitaire l'exigence journalistique

## Le « transmachinisme » : et si les machines évoluaient indépendamment de l'homme ?

13 mai 2020, The Conversation France

Jean Rohmer Docteur-Ingénieur ENSIMAG, Docteur-ès-Sciences – HDR en Informatique, Pôle Léonard de Vinci – UGEI

Le « transmachinisme » imagine une évolution des machines et de l'industrie en général non pas pour dépasser ou transformer l'homme, mais pour permettre aux machines de mieux faire leur travail de machines. Une voie certainement plus réaliste que la singularité technologique ou le transhumanisme.

Les tenants de la singularité technologique imaginent une intelligence artificielle supérieure qui surclasserait infiniment celle de l'homme. Les transhumanistes, à l'inverse, espèrent l'avènement d'un homme augmenté physiquement et intellectuellement par la technologie.

Beaucoup d'attention a été portée à ces deux visions du futur. Plusieurs groupes d'élèves-ingénieurs du Pôle Léonard de Vinci examinent actuellement un autre scénario, celui où les machines évolueraient d'une manière assez indépendante des hommes, sans trop se mêler de leurs affaires. Nous l'appelons le transmachinisme.

### Des bulles productrices indépendantes

La caractéristique la plus spectaculaire mise en avant aujourd'hui est l'autonomie, réelle ou souhaitée, des machines, en particulier celle des véhicules. Nous parlons ici des machines « mécaniques », comme celles qui font le café, ou qui envoient des hommes dans l'espace, et pas seulement des ordinateurs ou des téléphones. Poussons à l'extrême leur capacité d'autonomie, de même que les partisans de la singularité et du transhumanisme poussent à l'extrême les pouvoirs de l'intelligence désincarnée ou incarnée.

L'actualité nous y invite :

- Au Japon, vient de sortir une imprimante 3D de sushis : du poisson et du riz à l'entrée, des sushis sur mesure à la sortie. Hergé y avait déjà pensé en dessinant les abattoirs de Chicago dans *Tintin en Amérique* ;
- La livraison par drones devient autorisée aux États-Unis, des avions de ligne décollent et atterrissent de manière entièrement automatique ;
- Six camions Volvo évoluent de manière autonome dans la mine à ciel ouvert de Kristineberg en Norvège, pour charger et décharger les minerais ;
- Toujours en Norvège, la société Kongsberg s'allie à Rolls Royce pour concevoir des navires autonomes. Mais nous reparlerons de la Norvège ;
- Un engin voiturier autonome déplace les véhicules dans le parking de l'aéroport Saint-Exupéry de Lyon ;
- Des betteraves connectées prototypées par l'Institut national de la recherche agronomique sont expérimentées dans les terres agricoles de Picardie.

Une imprimante 3D de la société OpenMeals produit des sushis.

L'idée vient naturellement que, mis bout à bout, tous ces sous-systèmes autonomes constitueraient des bulles productrices totalement indépendantes de l'homme. Entre la plantation d'une graine de teck dans une exploitation forestière en Asie et la livraison chez vous d'une table de jardin, tout se passerait sans aucune intervention humaine.

Si l'on s'imagine dans un monde transmachiniste, celui-ci concevra et produira ses propres sous-ensembles. Il les installera, les supervisera, les entretiendra, les dépannera, les recyclera. Il trouvera son énergie également de manière autonome. Il produira au passage ses propres ordinateurs, depuis les énormes engins d'extraction minière des métaux rares, jusqu'aux machines d'impression des circuits intégrés à la précision nanométrique.

Beaucoup d'éléments du puzzle sont déjà séparément en place : tous les grands acteurs du transport et de la restauration sont en concurrence effrénée pour nous livrer ce que l'on veut, quand on veut, où l'on veut.

En Chine, Starbucks, McDonald's et des compagnies locales comme Luckin Coffee ouvrent chaque année des milliers de points de production d'où ils vous livrent n'importe où et en moins de 30 minutes pour moins de 5 dollars un bon café, et les nouveaux immeubles chinois sont équipés de réseaux d'ascenseurs dédiés à ce type de distribution. Les grands ports chargent et déchargent les conteneurs sur des quais vidés de toute présence humaine. La fabrication des puces électroniques est aujourd'hui quasi totalement automatisée.

### **Vers une singularité du transmachinisme ?**

Deux événements bouleversants se produiront si un jour ces systèmes évoluent de leur propre initiative (d'une manière qui ne nous serait largement incompréhensible) et s'ils ne nécessitent plus aucun investissement financier pour survivre et se développer (leur production serait gratuite).

Dans une étape intermédiaire, les machines réussiraient à comprendre le langage humain et à mettre deux idées l'une derrière l'autre. Elles sauraient relier toutes les connaissances que nous avons soigneusement accumulées, formalisées, et mises à disposition sur la toile : toutes les théories scientifiques, tous les codes de calcul, toutes les vidéos de pédagogie, tous les plans de toutes les machines conçues par l'homme.

Les connaissances sont déjà là, sur la toile, à la disposition de qui voudra bien les mettre bout à bout.

Ensuite, le système élaborerait ses propres connaissances, ses propres représentations, ses propres solutions, et sans doute il viendrait à oublier notre propre langage, sans plus se mêler de nos affaires.

Ces hypothèses poussées à l'extrême ne doivent pas nous étonner ou nous faire sourire plus que le transhumanisme ou la singularité technologique. Elles méritent tout autant nos interrogations sur leur possibilité ou leur impossibilité, sur leur désirabilité ou leur horreur. Elles ne font pas nécessairement appel à la notion de super intelligence en progrès exponentiel continu.

On peut très bien imaginer qu'un tel système deviendrait conservateur, parcimonieux, rechercherait et trouverait des points d'équilibre, et n'évoluerait que très lentement. Les transmachines incorporeraient bien sûr leur propre jumeau numérique qui servira autant à assurer leur bon fonctionnement qu'à explorer leurs futures évolutions.

### **Retour au paradis terrestre ?**

Le transmachinisme peut se rêver comme un retour au paradis terrestre, comme la reconstruction d'une nature généreuse où couleraient le lait et le miel, un nouvel âge d'or. L'homme, chassé du paradis pour avoir préféré l'arbre de connaissance à l'arbre de vie, ayant ensuite par nécessité, à la sueur de son front, développé un savoir et un savoir-faire qui l'a conduit là où nous sommes, l'homme donc refermerait la boucle, retournerait au jardin d'Eden, en abandonnant les connaissances techniques aux machines.

Par contraste, le transhumanisme évoque plutôt un second péché originel, une seconde création, une émancipation radicale de la condition humaine présente, une fuite en avant de l'intelligence. Le retour à l'Eden transmachiniste délivrerait l'homme de l'exercice d'une intelligence asservie à l'impératif d'un progrès sans fin.

L'intelligence que ces transmachines devraient développer pour s'autogérer et survivre conduirait éventuellement à des modes de raisonnement et à des solutions bien différentes de notre génie mécanique et notre génie civil. C'est peut-être trop bête de vouloir singer l'homme. Quand on connaît de près l'effroyable désordre des programmes informatiques écrits par l'homme, on se prend à rêver d'architectures logicielles dont la pureté ne serait pas polluée par nos faiblesses cognitives.

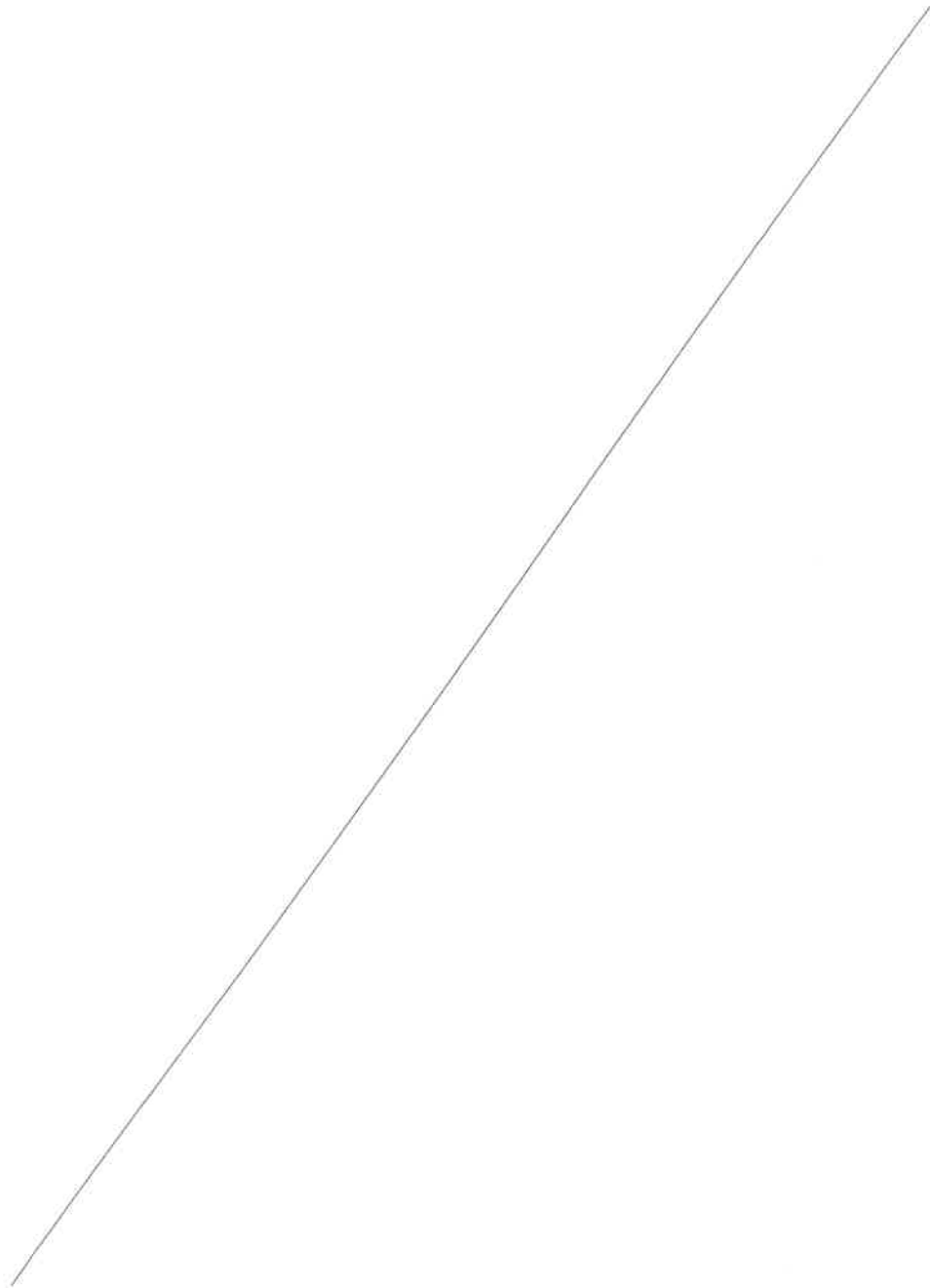
Souhaitable ou pas, on peut penser que ce transmachinisme serait plus facile à accomplir que le transhumanisme : au fond, ce ne sont que des machines en dur qui transforment de l'énergie, de la matière ou des denrées alimentaires. On est loin de la complexité gélatineuse du vivant. Il est peut-être plus facile de construire des machines qui nous ignorent que des machines qui nous ressemblent. Et si nous nous obstinons à faire le travail des machines à leur place, comment voulez-vous qu'elles deviennent intelligentes ?

Finalement, le transmachinisme est un objectif plus humain et moins ambitieux que l'« homme-dieu » du transhumanisme, et la « machine-dieu » de la singularité technologique.

Afin de pousser plus loin la réflexion, voici quelques premières questions, d'une liste qui pourrait être longue :

- Saura-t-on fixer des limites aux transmachines si elles émergent, et pourra-t-on les faire respecter ?
- Si l'homme, rassasié par une nature artificielle autonome et généreuse, s'affranchit du travail, que devient son intelligence, s'atrophie-t-elle, s'épanouit-elle, et vers quels horizons ?
- L'homme peut-il rester intelligent sans travailler, sans lutter, sans adversité ? Un Homme sans nécessité ? Il est notable que les jeunes Norvégiens, dans un pays nourri à la manne pétrolière, ne veulent plus faire d'études longues, et que là-bas les médecins commencent à manquer ;
- Qui des ingénieurs ou de ce nouvel Eden autonome colonisera Mars en premier ? Cette question s'adresse en partie à Elon Musk, président-directeur général et directeur de la technologie de la société SpaceX, qui cherche à réunir des milliards pour conquérir la planète rouge ;
- Sommes-nous en train de passer du projet de créer un homme nouveau à celui de créer une nature nouvelle, de plus en plus occupée physiquement par des capteurs, des puces de silicium, des câbles, des fibres et des émetteurs-récepteurs radio ?

Charles Aznavour, grand expert en humanité, a dit un jour : « mon travail est plus intelligent que moi ». Si nous pouvons tous méditer cette citation, il nous reste à approfondir notre travail de recherche afin de dessiner le puzzle du transmachinisme, repérer les pièces existantes et identifier les chaînons manquants.



# Légifrance

Le service public de la diffusion du droit

## LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat

### EXPOSE DES MOTIFS

La France s'est dotée dès 2000 d'objectifs et de plans stratégiques pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et amorcer sa transition énergétique avec le Plan national de lutte contre le changement climatique puis à travers les Plans Climat successifs. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a fixé l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de les diviser par 4 en 2050 par rapport à 1990 (Facteur 4). La France s'est également fixé d'autres objectifs ambitieux en termes de baisse de la consommation d'énergie, de développement des énergies renouvelables, afin d'atteindre 32 % en 2030, et de diversification de son mix électrique, avec l'objectif de baisser la part du nucléaire à 50 %. Tous ces objectifs concourent à la baisse de nos émissions de gaz à effet de serre.

Au niveau international, la France s'est engagée, avec les autres pays européens, à réduire les émissions de l'Europe de 40 % en 2030 par rapport à 1990 dans le cadre de l'Accord de Paris.

En 2015, la France a également publié la première Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) qui a fixé trois premiers budgets-carbone jusqu'en 2028, constituant des plafonds d'émissions à ne pas dépasser par période de cinq ans. En 2016, elle a adopté la première Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), qui fixe à 2023 des objectifs ambitieux d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

Dans un contexte d'urgence à agir et en réponse à l'appel de l'Accord de Paris, le Gouvernement a rehaussé son ambition, en fixant, au sein du Plan climat de juillet 2017, l'objectif d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 à l'échelle du territoire national. Dans les termes de l'accord de Paris, la neutralité carbone est entendue comme l'atteinte de l'équilibre entre les émissions de gaz à effet de serre et les absorptions anthropiques (c'est-à-dire les absorptions par les écosystèmes gérés par l'homme tels que les forêts, les prairies, les sols agricoles et les zones humides, et par certains procédés industriels, tels que la capture et le stockage du carbone). Les travaux de la SNBC ont montré que cet objectif de neutralité carbone est plus ambitieux que l'objectif précédent de division des émissions de gaz à effet de serre par quatre entre 1990 et 2050 et correspond à une division des émissions par un facteur supérieur à six. En même temps que l'ambition de long terme a été renforcée, le bilan de la mise en œuvre de la SNBC sur la première période 2015-2018 a conduit à constater que le premier budget carbone sera dépassé.

La SNBC est en cours de révision pour intégrer cette ambition renforcée et doit être publiée au premier semestre 2019. Elle dessine le chemin de la transition écologique et solidaire dans tous les secteurs – transports, bâtiments, agriculture, forêts, énergie, industrie, déchets – et des politiques transversales – réorientation des flux financiers publics et privés, développement de formes urbaines résilientes et économes en carbone, engagement des citoyens dans une culture bas-carbone, politique de recherche et d'innovation, accompagnement des transitions professionnelles dans le domaine de l'énergie.

La PPE, qui définit la trajectoire que le Gouvernement se fixe pour les dix prochaines années, est également en cours de révision. Les travaux, menés en grande concertation avec l'ensemble des acteurs, ont montré l'impossibilité de respecter en même temps tous les objectifs climatiques et énergétiques fixés par la loi de transition énergétique. Réduire à 50 % la part de nucléaire dès 2025 aurait nécessité de construire de nouvelles centrales au gaz, en contradiction avec nos objectifs climatiques. Il est donc proposé de porter ce délai à 2035, permettant d'engager une transition réaliste et pilotée. A l'inverse, les travaux ont montré qu'il était possible d'accélérer la baisse des consommations d'énergies fossiles à – 40% en 2030 au lieu de – 30 %. Le

Gouvernement s'est en particulier engagé à l'arrêt de la production d'électricité à partir de charbon d'ici 2022.

Les travaux menés dans le cadre de ces deux exercices ont permis de décrire une trajectoire ambitieuse et crédible, permettant de diversifier notre mix énergétique, tout en réaffirmant la priorité consacrée à la lutte contre le changement climatique et à la baisse des émissions de gaz à effets de serre. L'atteinte de la neutralité carbone nécessite une transformation en profondeur de la société, de l'économie et des comportements.

Cette transformation doit s'accompagner d'une gouvernance renforcée, qui puisse réunir et croiser les expertises en matière de climat. Une transformation d'une telle ampleur doit être nourrie par un bilan régulier de la politique climatique de l'Etat et de sa mise en œuvre concrète et opérationnelle dans tous les secteurs. C'est pourquoi le Président de la République a annoncé la création d'un Haut Conseil pour le climat, rattaché au Premier ministre, indépendant et doté de moyens spécifiques. Fort de l'expertise de ses membres, il devra évaluer si la stratégie nationale bas-carbone de la France est suffisante, alerter si elle est insuffisamment mise en œuvre ou si les décisions prises par les autorités publiques ne sont pas cohérentes avec les objectifs que la France s'est fixée, et le cas échéant recommander des actions pour redresser la trajectoire. Il doit s'assurer que les politiques sectorielles et le financement sont cohérents avec les objectifs et que la SNBC est déclinée dans les territoires.

Cette transformation doit également s'appuyer sur des outils plus nombreux dans tous les domaines, notamment pour la simplification des différentes procédures administratives applicables aux projets d'énergies renouvelables, pour la limitation de nos moyens de production d'électricité les plus polluants, pour lutter contre les fraudes aux certificats d'économie d'énergie, etc.

**L'article 1er** de ce projet de loi modifie les objectifs de la politique énergétique de la France. Il intègre les résultats des travaux réalisés dans le cadre de la préparation de la SNBC et de la PPE en proposant une révision des objectifs associée à des trajectoires crédibles.

**L'article 2** crée le Haut Conseil pour le climat qui remplace le comité d'experts de la transition énergétique, avec des prérogatives renforcées.

**L'article 3** met en place un dispositif pour limiter à partir du 1er janvier 2022 les émissions de gaz à effet de serre du secteur de la production d'électricité, en permettant de plafonner la durée de fonctionnement des centrales les plus polluantes. Il permettra en particulier de conduire à la fermeture des centrales au charbon d'ici à 2022. Il prévoit également des mesures d'accompagnement spécifiques pour les salariés de ces installations et leurs sous-traitants qui seraient impactés par leur fermeture, en complément de l'engagement du Gouvernement dans l'élaboration de chacun des projets de territoire concernés.

**L'article 4** vise à simplifier les procédures applicables aux projets d'énergies renouvelables. Il clarifie la distinction, entre d'une part, l'« autorité environnementale », qui rend un avis sur la qualité de l'évaluation des incidences sur l'environnement et, d'autre part l'autorité en charge d'examiner au cas par cas, au vu des incidences sur l'environnement, la nécessité de soumettre un projet à évaluation environnementale.

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE) constitue l'un des principaux instruments de la politique de maîtrise de la demande énergétique. Il impose aux fournisseurs d'énergie de développer les économies d'énergie. Un objectif pluriannuel est défini et réparti entre les fournisseurs d'énergie en fonction de leur volume de ventes. En fin de période, ils doivent justifier de l'atteinte de cet objectif en ayant obtenu suffisamment de certificats d'économies d'énergie.

Les certificats d'économies d'énergie peuvent être échangés de gré à gré et ont une valeur vénale. Ils sont donc susceptibles de donner lieu à des manœuvres frauduleuses. Compte tenu des enjeux financiers croissants, un renforcement des moyens de lutte contre la fraude est nécessaire.

**L'article 5** met en place de nouveaux outils pour lutter contre la fraude aux certificats d'économie d'énergie, en accélérant les procédures, en facilitant le cadre juridique de l'échange d'informations entre les différents services de l'Etat.



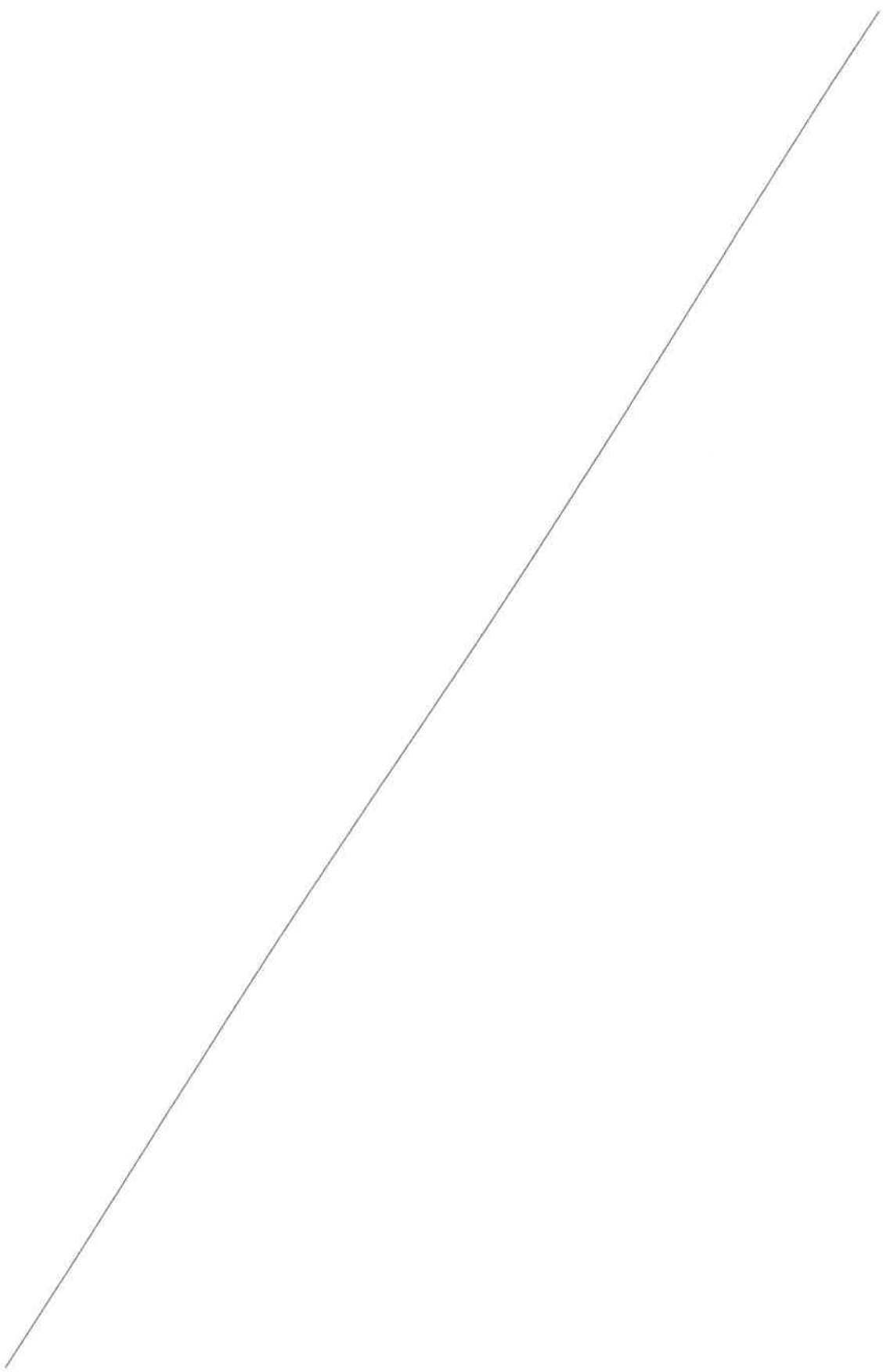
**L'article 6** autorise le Gouvernement à transposer par ordonnance un ensemble de textes européens qui viennent d'être adoptés ou sont sur le point de l'être, le paquet « Une énergie propre pour tous les Européens », dont les objectifs sont cohérents avec le reste des dispositions du projet de loi.

**L'article 7** corrige une scorie à l'article L. 132-2 du code de l'énergie résultant de la loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017 portant statut général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes modifiant les règles de renouvellement du collège de la Commission de régulation de l'énergie (CRE).

Il autorise également le Gouvernement à modifier par ordonnance le code de l'énergie afin de clarifier les différentes étapes de la procédure du comité de règlement des différends et des sanctions (CoRDdS) en matière de règlement de différends et de sanctions. Cette modification de la procédure du CoRDdS permettra de renforcer les exigences du droit à un recours effectif dans le respect des droits de la défense et du principe du contradictoire et d'habiliter la CRE à déposer des observations devant la Cour de cassation ou à former un recours contre un arrêt de la cour d'appel de Paris si ce dernier n'est pas contesté par l'une des parties.

Enfin, il habilite le Gouvernement à légiférer par ordonnance pour ouvrir la possibilité d'un traitement non juridictionnel des près de 15 000 requêtes en remboursement de tout ou partie de la contribution au service public de l'électricité (CSPE), actuellement pendantes devant le tribunal administratif de Paris, auxquelles s'ajoutent 45 000 réclamations préalables engagées devant la CRE . Afin de garantir un traitement rapide de ces demandes de remboursement, il convient d'autoriser la CRE à transiger.

**L'article 8** vise à assurer un calcul des compléments de prix du mécanisme de l'accès régulé à l'électricité nucléaire historique (ARENH) tenant compte de l'effet de plafonnement prévu à l'article L. 336-1 du code de l'énergie afin d'éviter toute distorsion du signal pouvant conduire à des effets d'aubaine défavorables pour la collectivité.



# L'USINENOUVELLE

## Revaloriser nos déchets grâce à l'intelligence artificielle



Publié le 19/08/2019 À 15h30

### **Augustin Marty**

PDG et co-fondateur de Deepomatic

Augustin Marty est le PDG et co-fondateur de deepomatic, start-up spécialisée dans le développement de solutions de reconnaissance d'images pour les industriels. Diplômé de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, il a créé sa première entreprise en Chine à l'âge de 22 ans, puis a travaillé notamment pour Vinci Construction sur la vente et la conception de projets d'ingénierie.

© Prylarer - Pixabay

### **Une nouvelle donne pour le marché mondial du recyclage**

Environ 300 millions de tonnes de plastique sont produites dans le monde chaque année, et une grande partie de ces déchets sont produits en Occident et envoyés en Asie du Sud-Est. Mais les pays receveurs tels que les Philippines, la Malaisie ou la Thaïlande n'ont pas les capacités de trier ces déchets plastiques, et refusent tour à tour d'être la "poubelle du monde". Ainsi, l'Indonésie a récemment renvoyé vers la France des déchets illégalement importés. Leur décision de ne plus importer ces déchets suscite le chaos sur le marché mondial du recyclage et oblige les pays comme la France à trouver de nouvelles solutions pour la gestion de leurs déchets.

### **Valoriser les déchets grâce à l'IA**

La France a trois options pour traiter ses déchets, dont deux - l'incinération et le recyclage - qui permettent une valorisation des déchets. L'incinération a l'avantage de produire de l'énergie : en brûlant une tonne de déchets ménagers, on peut produire 700 kWh d'électricité ou jusqu'à 1.500 kWh de chaleur. Le recyclage, quant à lui, trie les déchets pour les transformer en matière première prête à l'emploi et les réintroduire sur le marché. Ce procédé comporte de nombreux avantages, mais est encore sous-développé en France. Pourtant, avec les dizaines de millions de tonnes de déchets qu'il faut traiter chaque année, il s'agit d'un enjeu majeur de société dont l'État, les industriels et les entreprises de tri doivent se saisir. La valorisation des déchets ne pourra se faire efficacement et à grande échelle qu'avec les avancées technologiques apportées par l'Intelligence Artificielle. Voici quelques exemples:

#### **Incinération des déchets : réduction des coûts et hausse de la productivité**

Aujourd'hui, les usines d'incinération ne trient pas les déchets qui sont envoyés directement des bennes aux fours. Ainsi, les fours brûlent des matériaux qui ne devraient pas être incinérés, tels que des matelas, bloquant l'alimentation de combustibles, engraisant les filtres, et provoquant l'arrêt de la centrale de production d'électricité pour maintenance. Il faut alors nettoyer l'incinérateur afin qu'il

redémarre. Chaque mise à l'arrêt est chère et polluante, et donc dommageable aussi bien pour l'entreprise que pour l'environnement. Désormais, grâce à l'IA, les opérateurs peuvent installer une caméra intelligente dotée de reconnaissance visuelle qui identifie automatiquement tout objet non conforme lors du déversement des bennes, et envoie une alerte afin que celui-ci soit retiré avant l'incinération. C'est une solution efficace pour améliorer les processus en limitant au maximum l'arrêt des fours et ainsi réduire grandement les coûts.

### **Recyclage des déchets: un contrôle qualité en continu**

Il existe déjà Max AI, un robot capable d'effectuer jusqu'à 3600 gestes de tri par heure et de reconnaître des milliers de types d'objets dans le but d'automatiser un peu plus le tri des déchets ménagers et améliorer le recyclage. Cependant, il est encore en période d'apprentissage et commet des erreurs. En revanche, dans le contexte actuel du marché global du recyclage, la qualité des déchets se retrouve au coeur des préoccupations nationales, et l'IA peut être une aide précieuse dans ce domaine.

Depuis 2018 la Chine interdit l'importation de 24 types de déchets et refuse d'acheter des déchets en plastique recyclé d'une pureté non négligeable de 99,5%. En se munissant de la reconnaissance visuelle, les centres de tri peuvent accéder en temps réel à l'information nécessaire sur la qualité des matériaux recyclés. Cette technologie identifie les déchets déposés sur le tapis roulant et alerte automatiquement un opérateur lorsqu'un lot dépasse le seuil de conformité. Plus besoin d'effectuer des tests de qualité par échantillonnage manuel. Cela permet de diminuer les stocks de déchets recyclés non vendus, et d'améliorer le processus du contrôle qualité - un gain de temps et d'argent non négligeable!

### **Pour conclure...**

Le refus de la Chine puis de l'Asie du Sud-Est d'importer nos déchets plastiques, combiné aux enjeux du réchauffement climatique, poussent les pays d'Europe à trouver des solutions pour revaloriser leurs déchets sur leur propre sol. En France, les services de R&D des entreprises de traitement des déchets considèrent de plus en plus l'IA comme un outil incontournable. Elle permet aux entreprises de gagner en productivité en améliorant la gestion des déchets et en optimisant les processus de tri et de valorisation.

# LA STRATÉGIE NATIONALE BAS-CARBONE (SNBC)

## en 10 points

**A COURT-TERME:**  
Des orientations,  
des budgets carbone

# 1

### QU'EST-CE QUE C'EST ?

La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Elle comprend :

- un objectif de long terme : la neutralité carbone ;
  - une trajectoire pour y parvenir ;
  - 45 orientations couvrant la gouvernance aux échelles nationale et territoriale, tous les secteurs d'activité et des sujets transversaux (empreinte carbone, investissements, l'aménagement du territoire, R&D, éducation et formation).
- Elle définit le cadre pour engager la transition bas-carbone en France dès aujourd'hui. Les décideurs publics doivent la prendre en compte.



**OBJECTIF 2050 :**  
neutralité carbone

# 2

### QUEL EST LE CAP ?

L'ambition de long terme de la France est la neutralité carbone dès 2050. Cela signifie que les émissions nationales de gaz à effet de serre devront être inférieures ou égales aux quantités de gaz à effet de serre absorbées sur le territoire français par les écosystèmes gérés par l'homme (forêts, prairies, sols agricoles...) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone). L'objectif est également de réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français, qui inclut les émissions associées aux biens importés.



# 3

### ET À PLUS COURT TERME ?

La SNBC définit des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre à ne pas dépasser à l'échelle de la France à court et moyen termes : ce sont les budgets-carbone. Ils sont fixés sur des périodes de 5 ans et sont exprimés en millions de tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent.

Les budgets carbone actuels couvrent la période 2019-2033. Pour les respecter, les orientations de la SNBC sont transposables en mesures concrètes dès maintenant.

# 4

### OÙ EN EST-ON AUJOURD'HUI ?

En 2018 la France a réduit ses émissions de 19% hors secteur des terres et forêts par rapport à 1990, malgré une augmentation de la population. Le niveau d'émissions par habitant est l'un des plus faibles parmi les pays développés.

Mais sur la période 2015-2018, le premier budget carbone a été dépassé. L'action doit donc être accélérée pour mettre la France sur la bonne trajectoire.

# 5

### COMMENT EST-ELLE ELABORÉE ?

Instaurée par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, la stratégie est le fruit d'une large concertation avec les parties prenantes (entreprises, associations, syndicats, représentants de consommateurs, parlementaires, collectivités territoriales) et le public consulté en phase d'élaboration et sur le projet final de la stratégie.



# 6

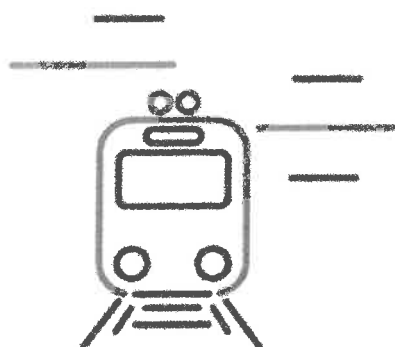
## SNBC : OBJECTIF 1 DÉCARBONER LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

Pour y parvenir, il faut se reposer uniquement sur les sources d'énergie suivantes : les ressources en biomasse (déchets de l'agriculture et des produits bois, bois énergie...), la chaleur issue de l'environnement (géothermie, pompes à chaleur...) et l'électricité décarbonée.

# 7

## SNBC : OBJECTIF 2 RÉDUIRE DE MOITIÉ LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

La réduction des consommations d'énergie dans tous les secteurs (transports, bâtiment...) impose de renforcer substantiellement l'efficacité énergétique et les performances des équipements et de développer des modes de vie plus sobres et une économie plus circulaire. Les modes de consommation doivent évoluer et cela peut se faire sans perte de confort pour les Français.



# 8

## SNBC : OBJECTIF 3 RÉDUIRE LES ÉMISSIONS NON LIÉES À L'ÉNERGIE

Il s'agit de diminuer les émissions de l'agriculture et des procédés industriels, qui ne dépendent pas des consommations d'énergie. Cela impose notamment de transformer notre agriculture en développant l'agroécologie, l'agroforesterie et l'agriculture de précision et de faire évoluer la demande alimentaire vers des produits de meilleure qualité et plus locaux.

# 9

## SNBC : OBJECTIF 4 AUGMENTER LES PUIXS DE CARBONE

À l'horizon 2050, un certain niveau d'émissions paraît inévitable, en particulier dans les secteurs non énergétiques (agriculture et procédés industriels). Atteindre la neutralité carbone implique de renforcer les puits de carbone naturels (forêts, produits bois et terres agricoles) et de développer des technologies de capture et stockage du carbone. Cela implique une gestion durable de la forêt et une augmentation de la récolte de bois orientée notamment dans la construction.

# 10

## HORIZON 2050

Transports : zéro émission  
(à l'exception du transport aérien domestique)  
Bâtiment : zéro émission  
Agriculture : réduction de 46 %  
des émissions de gaz à effet de serre  
par rapport à 2015  
Industrie : réduction de 81 %  
des émissions de gaz à effet de serre  
par rapport à 2015  
Production d'énergie : zéro émission  
Déchets : réduction de 66 %  
des émissions de gaz à effet de serre  
par rapport à 2015



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

En savoir + : [www.ecologique-solidaire.gouv.fr/](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/)

## Comprendre l'Internet des objets (IoT) en 5 questions

Qu'est-ce que l'internet des objets ? Depuis les années 2010, de nombreuses startups trustent ce marché, tout comme les multinationales qui investissent des fonds énormes dans ce qu'on appelle aussi le Web 3.0. START vous en dit plus.

Publié le 28 juin 2018 à 14h21

A l'ombre de l'intelligence artificielle et de la blockchain, l'internet des objets continue à plonger ses tentacules dans l'économie. La semaine dernière, la multinationale américaine Hewlett-Packard a annoncé un investissement de 4 milliards de dollars dans l'internet des objets. Une étude, du cabinet IDC, chiffre les dépenses mondiales dans ce même secteur de l'IoT à 1.200 milliards de dollars d'ici à 2022. Vous en entendez parler mais vous ne savez pas à quoi cela correspond ? On fait le point.

### L'IoT, c'est quoi ?

Il n'y a pas de définition normative de l'internet des objets (IdO, anglicisé en IoT pour Internet of Things). Faute de pouvoir le réduire à une matérialité ou une technologie comme on pourrait le faire respectivement pour l'ordinateur quantique ou la blockchain, on lui préfère d'autres formulations, comme "objets connectés". Bien que commode pour le grand public, l'appellation est réductrice pour l'ensemble de l'écosystème économique concerné.

Disons que l'IoT désigne tout autant des objets physiques capables d'émettre de la donnée grâce à des capteurs, le réseau par lequel ces données transitent, les plateformes capables de les recueillir et de les analyser.

### Les objets connectés du futur s'inventent ici... à Angers

La chaîne de valeur est large (fabricants des objets, des capteurs, des réseaux, éditeurs des plateformes) et adresse l'ensemble des acteurs économiques. "On peut comprendre l'IoT comme une nouvelle manière d'interagir avec les objets", résume Eric Dosquet, chief innovation officer chez Avanade (une société américaine de services au numérique) et co-auteur du livre *L'internet des objets et de la data* chez Dunod.

### Quels secteurs sont concernés ?

Tous. Il n'y a pas de limite à ce que l'on peut connecter en disposant sur des objets des capteurs : d'une vache pour détecter ses chaleurs, à un oreiller pour mesurer la qualité du sommeil de son propriétaire, en passant par une chaîne de production pour anticiper les réparations à venir.

Certains secteurs se "connectent" plus rapidement que d'autres. Vous avez déjà certainement entendu parler de smart cities (villes intelligentes), de maison ou santé connectée. Selon l'ouvrage *L'internet des objets et de la data*, le secteur des transports devrait être celui qui génère le plus de valeur en Europe, suivi par la santé, le logement et l'industrie.

### Pourquoi ça va exploser ?

Depuis 2010, les études de marché font dans la surenchère en annonçant des marchés de plusieurs milliers de milliards de dollars pour l'IoT. "C'est comme pour Internet dans les années 90. Le rapport est de 1 à 10 entre différentes études. Il y a un problème d'alignement sur la définition de l'IoT et un optimisme parfois excessif par rapport à la réalité du marché", confie Eric Dosquet.

### L'IT et l'IoT sont indispensables à la 4e révolution industrielle

Cependant, plusieurs facteurs laissent à penser que l'adoption massive par le marché est proche :

*Des réseaux matures* : Pour que les données soient exploitables à tout moment et en temps réel, il faut un réseau capable de connecter les objets entre eux et vers des plateformes logicielles. Beaucoup d'objets (montres connectées, télévision connectée, casque de moto connecté) fonctionnent sur des réseaux classiques types bluetooth, wifi, 4G.

Mais tous les objets n'ont pas besoin de ces réseaux à haut débit, énergivores, économiquement coûteux, conçus pour transporter des gros volumes de données. En 2009, l'entreprise toulousaine Sigfox a créé un réseau bas-débit et donc low-cost pour transporter de petits volumes de données. Si, depuis, de nombreux opérateurs télécoms se sont lancés sur le marché, cette innovation technologique a ouvert la voie à d'innombrables cas d'usages potentiels pour l'ensemble de l'écosystème.

*Une myriade de fabricants* : Pas de demande sans offre. Les startups ont été les premières à se lancer sur le segment en proposant des objets connectés, principalement dans le domaine de la smart city et de la smart home. Les investissements massifs des géants industriels (Microsoft, Samsung, Hewlett-Packard, pour ne citer qu'eux) consolident également l'écosystème de fabrication des objets et donc de l'offre.

*Interopérabilité* : Les objets connectés n'ont de valeur que s'ils sont interconnectés, à la fois avec une plateforme de traitement des données, mais aussi avec d'autres objets. "Quel intérêt d'acheter une balance connectée à 150 euros si elle ne vous donne que des informations sur votre poids ou votre masse graisseuse", interroge Eric Dosquet. "Votre balance doit être connectée avec votre frigo, qui fera une suggestion en fonction des informations transmises par votre balance."

Dans les premières années, les objets fonctionnaient en circuit fermé. Depuis 2015, des investissements ont été réalisés pour créer des infrastructures en cloud (Azure IoT Suite, AWS IoT), qui permettent d'exploiter toutes les données sur une même plateforme. Et donc de pouvoir faire dialoguer les objets entre eux. Une vraie plus-value pour les consommateurs comme les entreprises.

*Mise en intelligence* : "Il n'y a pas d'IoT sans intelligence artificielle", constate Eric Dosquet. "On sait comment récupérer l'information, et l'emmener au bon endroit. Ce qui a longtemps manqué, c'était la capacité à la traiter." Pour le spécialiste, l'essor de l'intelligence artificielle (IA) permet de dégager de la valeur, à la fois dans les secteurs du B2B (business to business - marché des entreprises) et du B2C (business to consumer - marché des particuliers).

Les acteurs de l'IoT proposent davantage de services associés à l'utilisation des objets grâce aux acquis de l'IA. "Dans l'industrie, on commence à avoir des retours d'expérience significatifs", indique le spécialiste. Les industriels mesurent notamment les bénéfices potentiels dans la maintenance prédictive, qui permet d'anticiper les réparations et donc le coût d'une intervention humaine.

## **Et en France, on en est où ?**

Avec trois hubs régionaux spécialisés dans l'IoT - Cité de l'objet connecté à Angers, IoT Valley à Toulouse, Usine IO à Paris -, la France est dynamique dans le secteur de l'IoT. Quelques PME tirent leur épingle du jeu dans le secteur du réseau comme Sigfox (qui a levé 350 millions d'euros entre 2015 et 2016 et fait partie des licornes françaises), Actility ou encore la LoRA Alliance, de même que dans le secteur des objets à proprement parler (Withings dans la santé, Enko dans le sport).

## Comment Singapour veut s'imposer comme la "smart nation"

Cet écosystème fertile, avec des acteurs bien identifiés, peinera cependant à s'imposer sur la scène mondiale, craint Eric Dosquet. "Toutes les données sont remontées sur des serveurs basés sur la côte ouest de la Californie ou au sud-est de l'Asie. Actuellement les services autour de l'IoT, ce sont Google, AWS (Amazon Web Services) ou Azure (Microsoft) qui les proposent. Et c'est là que la valeur se trouve", avertit le spécialiste, qui regrette l'absence de champion européen dans le cloud, même si le français OVH pourrait à terme bousculer ces géants.



## Quels sont les freins restants ?

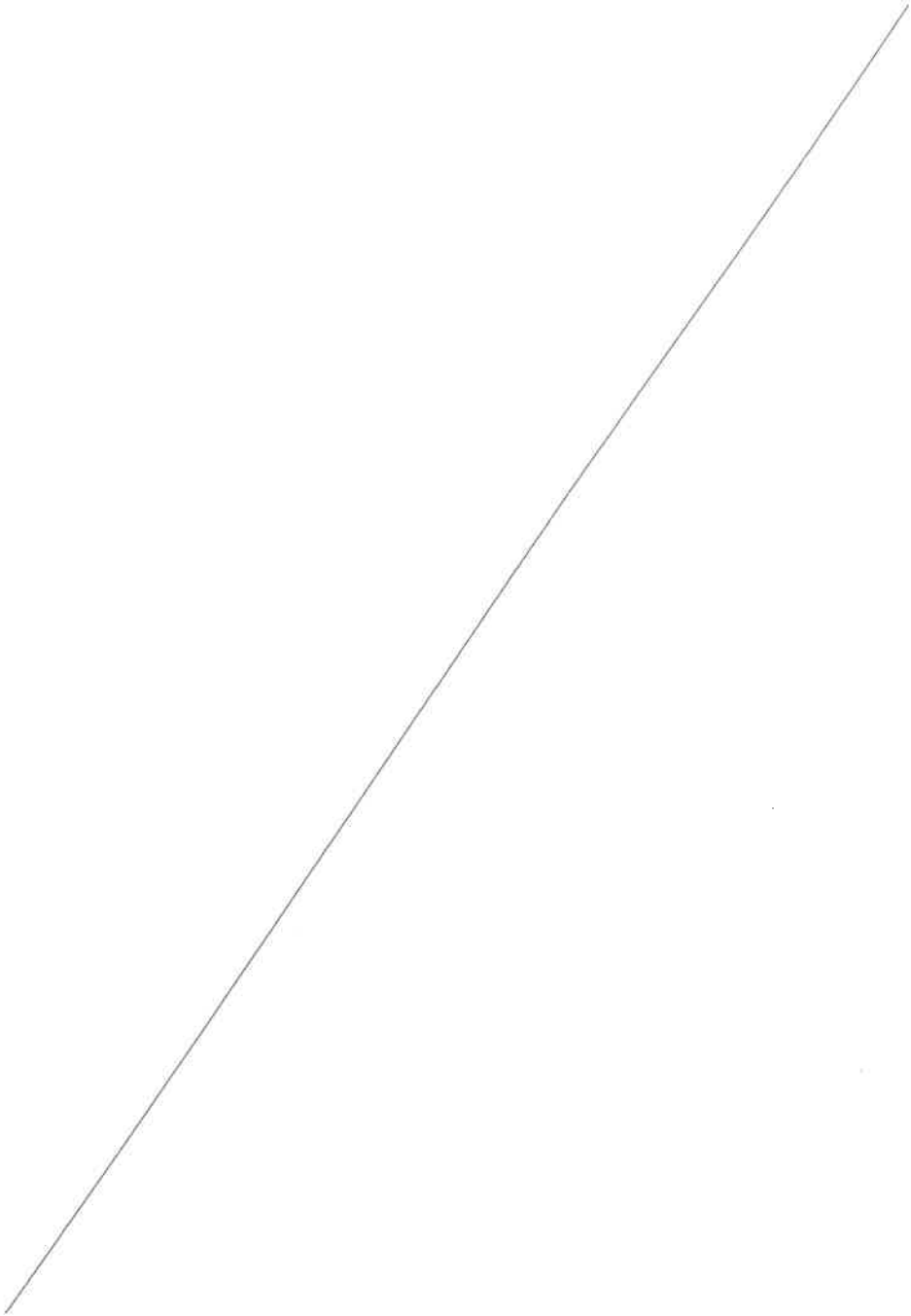
Bien qu'annoncé comme exponentiel, le marché de l'IoT a connu un retard au démarrage notamment sur les produits grand public. De nombreux freins subsistent. Si dans le B2B, le retour sur investissement commence à être mesuré par les entreprises, l'image de gadget est encore associée aux objets connectés pour 80% des Français (Opinion Way,2017). Le preuve de leur valeur ajoutée reste à démontrer.

Dans le grand public, les objets véhiculent aussi une crainte d'atteinte à la vie privée. Sur ce point, Eric Dosquet rappelle toutefois que l'adoption toute récente du RGPD est salutaire, car il pose certaines "limites". "L'anonymisation des données reste un des gros enjeux de ces prochaines années . Mais ce n'est plus le

frein essentiel à l'adoption des objets", explique-t-il.

Selon lui, le frein le plus important est lié à la sécurité informatique des objets et du réseau contre les attaques des hackers. "Cela restera toujours une course entre les policiers et les hackers. Charge aux constructeurs de combler chaque faille de sécurité avec une grande réactivité pour les consommateurs. La confiance emmènera la croissance."

Lucas Mediavilla



# L'USINENOUVELLE

## [Avis d'expert] Industrie 4.0: Le développement de l'IoT au service du suivi de production

Publié le 16/05/2020 À 13H15

**Difficile d'imaginer une usine du futur "compétitive" sans data ni objets connectés. En effet, d'ici 2025, l'Internet des Objets (IoT) va se généraliser dans tous les secteurs industriels, offrant de véritables gains en productivité, flexibilité et traçabilité.**

### L'IoT au service de l'amélioration continue

Au début des années 70, les usines Toyota ont intégré dans leur mode de fonctionnement le lean management, une méthode basée sur l'être humain. À l'époque déjà, il s'agissait de réfléchir à une production adaptable en temps réel, évitant au maximum le gaspillage et favorisant la flexibilité des compétences. Aujourd'hui, la recherche se porte sur le lean manufacturing. Dans une même réflexion d'amélioration continue, il est nécessaire pour les industriels d'identifier et d'optimiser les processus qui sont sources de retards et de perte de temps - notamment causé par les tâches répétitives.

Pour les industries françaises qui ont besoin d'évoluer, la nécessité d'une visibilité en temps réel sur ce qui se déroule entre les murs - de l'état du stock à la chaîne de production - devient indispensable. L'enjeu actuel est donc de proposer une technologie qui permette d'améliorer à la fois la traçabilité, la qualité de production, la productivité et la sécurité du personnel de l'entreprise. Toutes les organisations (PME, ETI et grands comptes) sont concernées par l'usine 4.0 et cette évolution est notamment portée par le développement de l'IoT qui leur permettra de répondre à ces enjeux d'amélioration continue.

### Une évolution nécessaire pour répondre aux demandes des clients

La demande concernant les produits de forte consommation a évolué. Le grand public est en attente de produits de plus en plus personnalisés, ce qui nécessite une flexibilité accrue des structures. Il faut pouvoir modifier la chaîne de production très rapidement. Et si un changement de gamme prend aujourd'hui environ un an, demain, il devra pouvoir s'effectuer en moins de trois mois.

L'une des principales solutions pour relever ce challenge est de limiter au maximum les câblages, qui nécessitent beaucoup de temps d'installation. C'est là que les objets connectés interviennent puisqu'ils permettent d'éviter ces câbles et ainsi gagner en flexibilité. Le gain de temps peut également se jouer grâce à la maintenance prédictive, c'est-à-dire en associant l'IA (intelligence artificielle) aux objets connectés. L'arrêt d'une chaîne de production génère des centaines de milliers, voire des millions d'euros de perte. Or, il est possible de surveiller en temps réel l'état d'une machine connectée via un tableau de bord dédié et de prendre rapidement les décisions qui s'imposent en cas de besoin.

La demande des clients va devenir de plus en plus exigeante. Pour rester compétitives et ne pas se laisser distancer par les autres pays, les fournisseurs, comme les entreprises françaises, vont devoir s'adapter et évoluer vers l'usine 4.0.

### L'usine du futur ne se construira pas en un jour

La notion d'approche métier est importante. Pour comprendre l'intérêt de passer à l'usine 4.0, les entreprises ont besoin d'indicateurs concrets. Des KPI précis évalueront, via des données mesurables dans le temps, les gains de productivité

ou les économies sur les coûts de production (en évitant par exemple de commander de la matière première qui est encore en stock).

Pour pallier un coût d'investissement qui peut être important, le ROI doit être inférieur à un an. Cela implique un processus de transformation progressif. Aujourd'hui, l'enjeu des entreprises va être de démarrer cette transformation le plus rapidement possible, mais sans se précipiter pour autant. Car il ne s'agit pas uniquement de faire évoluer les machines, mais également les procédés et les hommes. L'usine du futur passera donc aussi par une conduite du changement.

*Par Pierre-Louis Ferreira, responsable solutions & Business Development Manager Industrie & Logistique, Hub One*

# L'USINENOUVELLE

## La 4G suffit à 85 % des besoins de connectivité de l'industrie 4.0, selon ABI Research

Ridha Loukil

Publié le 11/05/2020 À 16H00

**Pas besoin d'attendre la 5G. Selon une étude du cabinet ABI Research, la 4G a tout pour satisfaire 85 % des besoins de connectivité sans fil de l'industrie 4.0. La 5G intervient dans l'Internet des objets massif ou les applications les plus critiques. Il faudra attendre 2025 pour qu'elle commence à être attractive.**

On parle beaucoup de la 5G comme le prochain moteur de l'industrie 4.0. Mais la 4G actuelle n'a pas dit son dernier mot. Selon une étude du cabinet ABI Research, elle détient tous les atouts pour satisfaire 85 % des besoins de connectivité sans fil nécessaires à une automatisation à grande échelle des usines.

### 7 outils clés de l'industrie 4.0

Le cabinet identifie sept outils clés de l'industrie 4.0 : les lunettes de réalité augmentée, le suivi en temps réel d'équipements, l'automatisation du bâtiment, le contrôle de capteurs de maintenance prédictive, la gestion des stocks, les robots autonomes et véhicules autoguidés, et les wearables (ces objets connectés portés sur soi, comme les montres, bracelets, oreillettes ou casques sans fil). Selon ABI Research, toutes ces applications peuvent être satisfaites par la 4G, à l'exception de celles les plus critiques qui restent du ressort de la 5G comme la transmission en temps réel de vidéo à haute définition, le téléchargement rapide de données, le contrôle de robots en boucle fermée, la localisation et la cartographie simultanées, l'analyse en temps réel de données de capteurs ou d'application de haute sécurité comme l'arrêt d'urgence de machines à distance.

Le cabinet voit le nombre de connexions 4G dans l'industrie atteindre 9,1 millions en 2021 puis passer à 12 millions en 2025. Il faudra attendre 2025 pour que la 5G gagne son attractivité dans l'industrie avec 5,2 millions de connexions déployées. Un chiffre qui devrait grimper à 344 millions à l'horizon 2030 si le retour sur investissement est au rendez-vous.

### Préférence pour le réseau privé ?

Les promoteurs de la 5G avancent deux atouts clés de cette technologie pour l'industrie 4.0 : le faible temps de latence et la fiabilité élevée. Des avantages qui peuvent être garantis, dans une certaine mesure, en optant pour un réseau privé plutôt qu'en faisant appel au service d'un réseau public opéré par exemple par Orange, SFR ou Bouygues Telecom en France. Selon ABI Research, choisir de déployer et d'opérer soi-même un réseau 4G peut faire baisser le temps de latence en dessous de 20 millisecondes tout en garantissant mieux la sécurité des données, puisque les données restent dans l'entreprise et ne transitent jamais par un réseau public.

Cette solution semble avoir la préférence des entreprises. Selon une enquête menée conjointement par l'équipementier finlandais des télécoms et ABI Research auprès de plus de 600 entreprises industrielles dans neuf pays, 84 % de celles qui envisagent l'adoption des technologies 4G et 5G préfèrent déployer et opérer leurs propres réseaux privés. En France, le taux atteint 85 %. Ericsson entend servir ce marché exclusivement via ses clients opérateurs télécoms, tandis que Nokia reste ouvert aux deux options.

