

les cahiers du Conseil d'orientation

Commission
« TRANSVERSE »

Réunion du 22 novembre 2016

DÉVELOPPEMENT DURABLE, MÉTIER S DU NUMÉRIQUE ET USAGES DU NUMÉRIQUE DANS LES MÉTIER S

Le conseil d'orientation de l'IRFEDD réunit un groupe d'acteurs sur la formation et l'économie verte en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ce document met en évidence l'avancée des travaux de ce groupe de travail.

SOMMAIRE

CONTEXTE

2-16

ENJEUX MÉTIER S ET COMPÉTENCES

17-36

ILLUSTRATIONS ET PERSPECTIVES

37-41

POUR EN SAVOIR PLUS

42-44

RÉSUMÉ

1

CONTEXTE

2-16

- La double transition écologique et numérique : les travaux Transitions² de la Fing
- Les métiers du numérique, le numérique dans les métiers
- Quelques données sur l'emploi dans les métiers du numérique

ENJEUX MÉTIERS ET COMPÉTENCES

17-36

- Une montée en compétence nécessaire pour toutes et tous dans une logique de flux
- Les métiers du numérique : quelles évolutions pour accompagner un développement durable ?
- Au-delà des métiers du numérique, le numérique responsable dans tous les secteurs et pour toutes les fonctions

ILLUSTRATIONS ET PERSPECTIVES

37-41

- En région Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Autres initiatives et ressources

POUR EN SAVOIR PLUS

42-44

Le développement durable (DD) comme le numérique sont deux thématiques reconnues comme « transversales », impactant toutes les activités de la société ; elles gagneraient à être mises en synergie pour aller vers une transition numérique au service du développement durable. Pourtant, les « outils » numériques s'imposent aujourd'hui à tous et toutes sans que ne soit vraiment évalué leur impact environnemental ou débattu l'avenir numérique qui se profile. Il est toutefois nécessaire de poser la question du sens de cette transition numérique au regard d'une transition écologique souhaitable. Pour cela, il faut aller au-delà des seuls enjeux techniques pour s'intéresser aux usages. Concepteurs/techniciens et utilisateurs/destinataires de ces outils sont concernés par la réflexion. Ce cahier explore l'évolution des métiers et l'émergence des compétences nécessaires afin de faire du recours au numérique une opportunité pour la transition écologique et le renforcement de la capacité de choix et d'action des individus.

Dans une logique d'*empowerment*, l'enjeu est de donner à chacun les clés pour évoluer avec cette transition numérique, dans sa vie professionnelle comme personnelle. Partager une culture du numérique incluant les enjeux du DD, comprendre les fondamentaux de l'informatique, maîtriser quelques notions techniques de base constituent les éléments d'une littératie numérique.

Par ailleurs, tous les secteurs ayant vocation à évoluer du fait du numérique, tous les acteurs socio-économiques doivent se poser la question de l'évolution de leurs métiers. En entreprise, des réflexions sont lancées pour aller vers des démarches *Green IT* (développement d'une informatique écoresponsable) et *IT for Green* (réduire l'empreinte environnementale de la société grâce aux TIC). La fonction DSI (direction du système d'information) a ici un rôle fondamental à jouer. Un des enjeux est de faire basculer la préoccupation RSE / DD vers une prise en compte amont impliquant un travail commun entre l'*IT* (technologies de l'information) et les métiers de l'entreprise. Les enjeux d'évolution des métiers concernent aussi le secteur public : certaines obligations législatives poussent à l'*Open data*. Les collectivités voient de nouveaux métiers apparaître en leur sein autour de la sémantisation, de l'exploitation ou encore de la sécurisation de la donnée.

De manière générale, on constate le passage d'enjeux techniques (déploiement de sites ou de plateformes) vers des enjeux d'usages (nouvelles postures et compétences attendues), pour l'ensemble de la population et des acteurs socio-économiques. Pour accompagner ces évolutions, le rôle des fonctions de « médiation » apparaît fondamental afin de faire de cette transition numérique une transition responsable : elles doivent accompagner l'évolution des usages numériques des salariés en entreprise et plus globalement des citoyens dans la société.

Le développement durable comme le numérique – ou plus récemment le digital – représentent depuis une vingtaine d'années deux thématiques reconnues comme « transversales », impactant toutes les activités de la société. Pour autant, l'une comme l'autre peinent à sortir d'organigrammes d'entreprises ou de politiques spécifiques qui en limitent la portée et en créent des représentations souvent réductrices. Le traitement réservé au développement durable et au numérique a tendance à empêcher leur appropriation et le développement d'une culture partagée par tous et toutes ; c'est pourtant là la condition pour les mettre en synergie. Un tel décloisonnement serait essentiel pour aller vers une transition numérique au service du développement durable.

Ces dernières années, des initiatives tout à fait favorables au regard du développement durable ont pu émerger grâce aux outils numériques. Néanmoins, il ne faudrait pas conclure trop rapidement qu'il existe une relation nécessairement vertueuse entre transition numérique et transition vers un développement durable. Dans une approche systémique du développement durable, nombre d'externalités liées à des activités numériques doivent être prises en compte pour véritablement mesurer le potentiel « développement durable / écoresponsable » de l'activité. De la même façon que le développement durable est souvent réduit à son approche environnementale, le numérique est souvent assimilé à des solutions miracles qui sont finalement peu questionnées. Ce type d'approche amènerait à relativiser le caractère écoresponsable de certains de ces usages.

Une fois cette précaution posée, constatons néanmoins que les « outils » du numérique s'imposent aujourd'hui à tous et toutes, dans nos vies professionnelle et personnelle. Or, dans une démarche de développement durable, le numérique ne doit pas être subi même s'il est omniprésent. Il est au contraire nécessaire d'en faire un levier en faveur d'une transition écologique, posée en tant que finalité. Faire de la transition numérique un levier suppose de ne pas la percevoir selon une approche purement techniciste, mais au contraire comme une opportunité émancipatrice. Ce sont donc tout à la fois les concepteurs / techniciens et les utilisateurs / destinataires de ces outils qui sont concernés par cette réflexion.

Ces derniers temps, l'actualité pousse aussi à s'intéresser de plus près aux impacts sociaux du numérique. Les débats opposent souvent le travail aux activités, les compétences techniques aux compétences sociales. Ils questionnent aussi les créations d'emplois au regard des destructions et évolutions des formes d'emploi envisagées du fait de la mutation numérique.

❖ La double transition écologique et numérique : les travaux Transitions² de la Fing

La présentation du contexte sur la double transition écologique et numérique a été réalisée lors de la réunion par Renaud Francou de la Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération).

A l'origine des travaux de Transitions² lancés en 2015 par la Fing¹, il y a l'intuition que ces deux forces transformatrices que sont le numérique et le développement durable doivent converger.

« La transition écologique est notre horizon incontournable, mais la dégradation continue de notre environnement nous oblige à admettre qu'elle sait mieux décrire son but que son chemin.

La transition numérique est notre quotidien, le point commun de la plupart des transformations dont nous sommes les acteurs, mais elle ne poursuit pas d'objectif collectif particulier.

L'une a le but, l'autre le chemin : chacune des deux transitions a besoin de l'autre ! »²

➤ Le numérique n'est pas naturellement vertueux

Si la mutation numérique est aujourd'hui une réalité, elle vient percuter les modèles des organisations sociales et économiques sans que ses impacts environnementaux ne soient vraiment discutés. On avance ainsi souvent l'idée que la dématérialisation serait naturellement efficiente et vertueuse ou que le recours aux technologies numériques permettrait de réduire de manière significative l'impact écologique des autres domaines de l'activité humaine ; il y aurait un « découplage » entre croissance d'une part et consommation de matières premières, production de déchets, émissions de CO₂ d'autre part, sans que la question de l'empreinte écologique du numérique ne soit réellement posée ni évaluée.

Or, les vagues actuelles du *big data* et de l'Internet des objets vont dans un sens contraire à une idée de frugalité informationnelle et technologique. On constate, sans poser cela comme corrélation unique et absolue, que le bond des émissions de gaz à effet de serre depuis les années 90 correspond au développement des technologies numériques et à leur diffusion mondiale.

D'après GreenIT.fr, l'empreinte annuelle du web au niveau mondial serait de³ :

- 1037 TWh d'énergie (essentiellement de l'électricité), soit la production de 40 centrales nucléaires ;
- 608 millions de tonnes de gaz à effet de serre, soit l'équivalent des émissions de 86 millions de français ;
- 8.7 milliards de m³ d'eau, soit la consommation annuelle de 160 millions de français.

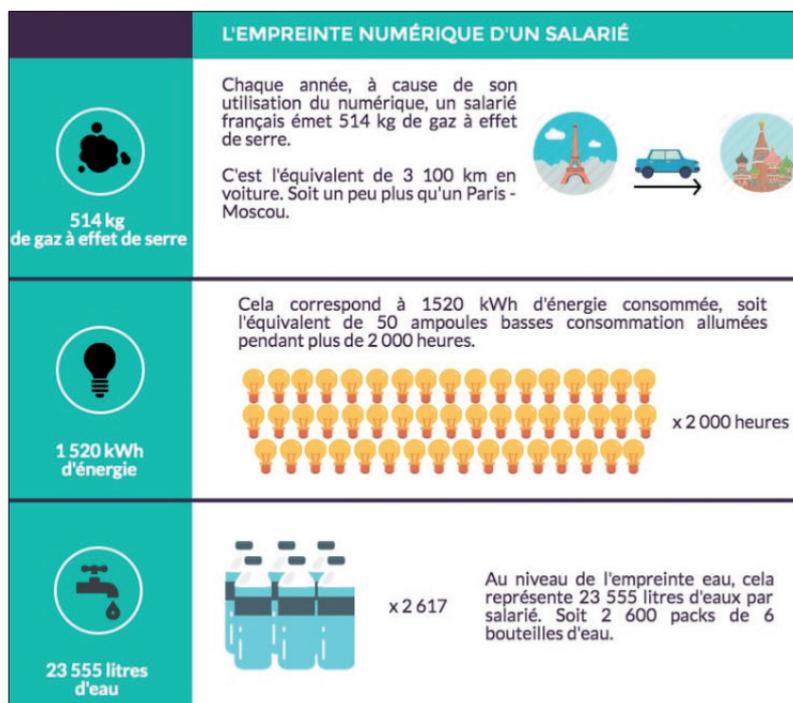
Pour aller plus loin, le Club *Green IT* et le Cigref ont lancé un *benchmark* permettant de mesurer l'empreinte environnementale numérique d'un salarié⁴.

1 Transitions² a été lancé par la Fing en collaboration avec Les Petits Débrouillards, OuiShare, Without Models, green IT.fr, l'IDDRI, l'ADEME et Inria.

2 TRANSITIONS² et CONSEIL NATIONAL DU NUMERIQUE, Appel à engagements pour une convergence des transitions écologique et numérique, novembre 2015, https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2015/10/Appel-a-%CC%80-engagements_CNNUM_TRANSITIONS2.pdf

3 BORDAGE Frédéric, « Quelle est l'empreinte environnementale du web ? », GreenIT.fr, publié le 12 mai 2015, <https://www.greenit.fr/2015/05/12/quelle-est-l-empreinte-environnementale-du-web/>

4 GreenIT.fr, Benchmark Green IT 2016, 2016, <https://club.greenit.fr/benchmark.html>. Pour le Club Green IT et le Cigref Réseau Grandes entreprises, en collaboration avec la Fing et le programme Transitions².



L'empreinte numérique d'un salarié⁵

Ces chiffres permettent d'apporter un regard plus objectif sur les conséquences écologiques de la dématérialisation, notamment au travail : recourir au numérique pour réduire la consommation de papier n'est pas neutre d'un point de vue environnemental. Il n'existe pas de réponse simple.

➤ **Les technologies numériques ne suffisent pas à réduire l'impact environnemental des activités humaines**

De même, l'usage des technologies numériques ne semble pas réellement tenir ses promesses de réduction de l'impact environnemental des activités humaines. Ainsi, les gains de productivité réalisés grâce au numérique ont permis – pour à peu près le même prix – d'enrichir les produits, d'en diversifier les gammes et d'en accélérer le renouvellement. A titre d'exemple, un ordinateur consomme aujourd'hui nettement moins d'énergie qu'il y a 15 ans, mais la puissance requise par les systèmes d'exploitation ou les derniers logiciels, les usages (*streaming*, navigateurs, abondance des échanges par mail...) et le nombre d'utilisateurs n'ont cessé d'augmenter, si bien que la consommation globale d'énergie s'est accrue. La diffusion des *smartphones* et des usages qui y sont associés (connexion permanente aux réseaux sociaux, multi-écrans...) ou de leur « obsolescence marketing » en est une autre illustration.

Cet « effet rebond »⁶ prend racine au cœur de nos mécanismes économiques et dans les comportements collectifs et individuels qu'ils induisent. Le numérique ne semble pas y échapper.

5 Ce benchmark a permis de réaliser une infographie : FOURNIER Clément, « [INFOGRAPHIE] Quelle est l'empreinte environnementale numérique d'un salarié ? », e-RSE.net, 21 avril 2016, <http://e-rse.net/empreinte-environnementale-numerique-salarie-greenit-19453/#gs.rFU8RF0>

6 D'une manière générale, l'effet rebond peut être défini comme « l'augmentation de consommation liée à la réduction des limites à l'utilisation d'une technologie, ces limites pouvant être monétaires, temporelles, sociales, physiques, liées à l'effort, au danger, à l'organisation... », SCHNEIDER François, « L'effet rebond », The Ecologist, vol. 4, n° 11, octobre 2003.

Pourtant, le secteur du numérique s'est bien intéressé à cet enjeu avec le développement des « *Green IT* » ou éco TIC. D'après la Commission générale de terminologie et de néologie, les éco-TIC ou *Green Information Technology* sont des « Techniques de l'information et de la communication dont la conception ou l'emploi permettent de réduire les effets négatifs des activités humaines sur l'environnement. »⁷ Le *Green IT* viserait donc à réduire les impacts négatifs directs des TIC sur l'environnement, via « une diminution de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre qui résulte du recours aux écotechniques, ou à la conception même de ces techniques, [et] s'attache à diminuer les agressions [que les TIC] pourraient faire subir à l'environnement au cours de leur cycle de vie »⁸. Il s'agit à la fois de réduire les nuisances liées à la fabrication et à la fin de vie des matériels (pollution, épuisement des ressources non renouvelables) et à la phase d'utilisation (consommation d'énergie).

➤ L'émergence des démarches éco-TIC

Constatant que les impacts négatifs des TIC sur l'environnement se situent de manière significative durant la phase d'utilisation, le Club *Green IT*⁹ a ainsi proposé en 2015 un référentiel de bonnes pratiques.¹⁰ Des conseils à mettre en oeuvre au quotidien dans les entreprises sont ainsi préconisés : Nommer un responsable *Green IT* – Louer le matériel plutôt que l'acheter - Favoriser le reconditionnement du matériel fonctionnel via une entreprise de l'ESS - Désinstaller régulièrement les logiciels inutilisés...

Ces préconisations ne s'accompagnent cependant pas d'une sensibilisation ou d'une formation à une approche systémique du développement durable qui permettrait d'intérioriser les enjeux (comprendre et accepter le « pourquoi »). Elles ne tiennent pas non plus compte de la pluralité des contextes et de la différenciation des publics qui permettraient d'adapter le « comment ».

En complément des efforts pour réduire les impacts directs du numérique sur l'environnement, la réflexion porte aussi sur l'utilisation des TIC pour réduire l'empreinte économique, écologique et sociale d'un produit ou d'un service. On parle alors de *Green IT 2.0* ou de *IT for Green*.¹¹ Nonobstant ces efforts, initiatives et innovations, les éco-TIC ne semblent pas avoir réussi à réconcilier transition numérique et transition écologique faisant ainsi dire à Daniel Kaplan :

*« L'apport actuel du numérique à la transition écologique est aujourd'hui faible, voire nul. Les acteurs du numérique et de l'écologie se comprennent mal. D'autant que le numérique a partie liée au modèle de développement à l'origine de nos crises écologiques... Comment peut-on alors imaginer que demain, il fasse aussi partie de la solution ? L'apport du numérique à l'écologie ne peut pas se limiter à la dimension technique ! ».*¹²

7 COMMISSION GÉNÉRALE DE TERMINOLOGIE ET DE NÉOLOGIE, Vocabulaire de l'informatique et des télécommunications, Journal officiel, JORF n°0160 du 12 juillet 2009, <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/jo/2009/7/12>

8 *Ibidem*

9 Le Club Green IT regroupe des responsables Green IT, responsables développement durable / RSE et des responsables innovation de grandes entreprises françaises publiques et privées (telles que Renault, la SNCF, Pôle Emploi, informatique Caisse d'Épargne, RTE, CNR, La Poste, Solocal, etc.). <https://club.greenit.fr/>

10 GREEN IT, « 66 règles pour un système d'information responsable », 2016, <https://checklists.opquast.com/green-it/>

11 GREEN IT.FR, « Définition », consulté le 12 décembre 2016, <https://www.greenit.fr/definition/>

12 KAPLAN Daniel, « Transitions², un an après (1/2) : bilan et défi », [internetactu.fr](http://www.internetactu.net/2016/09/19/transition%c2%b2-un-an-apres-12-bilan-et-defi/), consulté le 20 novembre 2016, <http://www.internetactu.net/2016/09/19/transition%c2%b2-un-an-apres-12-bilan-et-defi/>

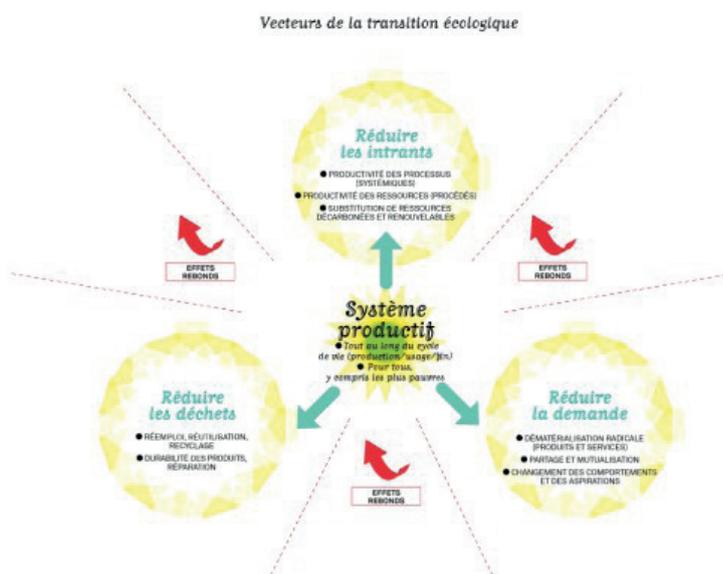
L'hypothèse de Transitions² est alors que « Malgré toutes ses limites, le numérique est la grande force transformatrice de notre époque. Il appuie cette puissance, non pas seulement sur des facteurs rationnels, mais sur la participation quotidienne, massive, généralement volontaire et même joyeuse de chacun d'entre nous »¹³. Dans ces conditions, le numérique représente un formidable support pour mobiliser la participation de tous et accompagner la transition de grande ampleur qui nous attend.

➤ Une mutation pas uniquement technologique

Néanmoins, la transition à opérer est plus systémique que technologique. Selon Cédric Gossart, « les stratégies en matière d'efficacité énergétique ne peuvent pas reposer entièrement sur des changements techniques »¹⁴. Il est nécessaire de se préoccuper de l'allocation des gains de productivité d'une part, et de développer une stratégie de réduction des besoins en énergie d'autre part. La question qui se pose donc à présent est de savoir comment le numérique peut contribuer à la transition écologique au-delà d'apports en termes d'efficacité et de dématérialisation.

Pour cela, nous avons besoin de nouvelles manières de décider, d'agir, de produire, de consommer et d'échanger ; nous devons explorer de nouveaux modèles d'interaction, de décision et d'innovation qui seraient permis par le numérique. La mobilisation des individus en faveur de ces deux transitions est donc essentielle.

Dans le cadre du défi « *Ecology by Design* », qui explore le rôle possible de la fonction informatique dans la transformation écologique de l'entreprise, Transitions² a ainsi proposé un « modèle » simplifié des leviers de transformation écologique d'un système productif où chaque « levier » mobilise différentes facettes du numérique.



Les leviers de transformation écologique d'un système productif¹⁵

13 TRANSITIONS² et CONSEIL NATIONAL DU NUMERIQUE, Appel à engagements pour une convergence des transitions écologique et numérique, *Op. cit.*

14 GOSSART Cédric, « Rebound Effects and ICT : A Review of the Literature ». In : HILT L.M., AEBISCHER B., *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing 310*. Springer International Publishing, 2015.

15 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, transitions2.net, avril 2016, <http://www.transitions2.net/catalogue/view/1104/cahier-dexploration-ecology-by-design-by-transitions2>

Transitions² propose donc d'étendre la question : Comment le numérique pourrait-il contribuer à la transition écologique au-delà de l'efficacité et de la dématérialisation ? Comment les dimensions cognitives, culturelles et économiques qu'apporte le numérique peuvent-elles être mises au service des enjeux de la transition écologique ? Quels sont les savoir-être, les capacités ou les processus d'*empowerment* communs susceptibles de se renforcer ?

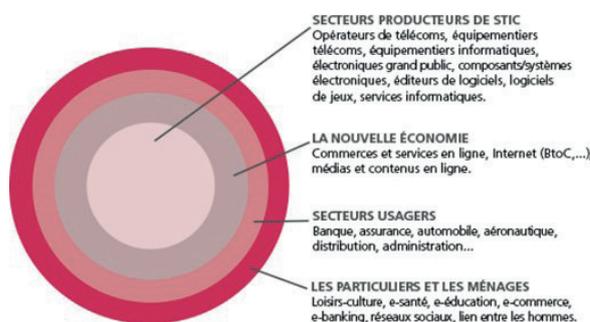
C'est peut-être là que les enjeux du développement durable et du numérique se croisent : éminemment transversaux et facteurs de « transition », ils peinent à sortir des organisations cloisonnées et verticales issues des modèles sociétaux précédents. Ils posent la nécessité d'une pensée complexe et systémique où les apports des technologies ne peuvent être déliés d'une éducation, de formations et de modes de vie et d'entreprendre qui soient ré-inventés. Ainsi, ils nécessitent des modèles d'éducation et de formation renouvelés et adaptés, où l'éducation à l'environnement et au développement durable peut irriguer transversalement les pédagogies du numérique – elles-mêmes devenant structurantes de l'appareil pédagogique.

❖ Les métiers du numérique, le numérique dans les métiers

Le rapport interministériel « *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique* » (2016)¹⁶ confirme, comme les différentes études disponibles sur le sujet, que les impacts de cette numérisation de l'activité concernent tous les secteurs d'activité, qu'il s'agisse des services (vente à distance, relation client, téléprocédures administratives), de l'industrie (industrie 4.0 et ses *smart-factories* capables d'une plus grande adaptabilité dans la production), du bâtiment (domotique), des villes (villes intelligentes), des loisirs (*streaming*, réseaux sociaux), de l'activité culturelle (production musicale et cinématographique) ou de la santé (objets « *wearables* » et *big data*) pour ne citer qu'eux. L'articulation entre les besoins des entreprises et l'appareil de formation au numérique est donc un élément essentiel pour le bon fonctionnement de l'économie.

➤ Les acteurs du secteur

L'Observatoire du numérique de la Direction générale des entreprises propose une typologie des acteurs de l'économie numérique¹⁷ qui permet d'appréhender l'importance de l'impact du numérique sur l'ensemble des secteurs économiques.



16 SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*, Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, avril 2016, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/164000252/>

17 OBSERVATOIRE DU NUMÉRIQUE, « Définition de l'économie numérique », entreprises.gouv.fr, consulté le 20 septembre 2016, <http://www.entreprises.gouv.fr/observatoire-du-numerique>

Il convient donc de distinguer quatre catégories d'acteurs :

1. Les entreprises des secteurs producteurs des services des technologies de l'information et de la communication (STIC) au sens de l'OCDE ou de l'Insee, dont les activités s'exercent dans les domaines de l'informatique, des télécommunications et de l'électronique.
2. Les entreprises dont l'existence est liée à l'émergence des TIC (services en ligne, jeux vidéo, e-commerce, médias et contenus en ligne...).
3. Les entreprises qui utilisent les TIC dans leur activité et gagnent en productivité grâce à elles (banques, assurances, automobile, aéronautique, distribution, administration et tourisme...).
4. Les particuliers et les ménages qui utilisent les STIC dans leurs activités quotidiennes, pour les loisirs, la culture, la santé, l'éducation, la banque, les réseaux sociaux.

➤ Les « métiers du numérique » ?

Il n'existe pas de définition stabilisée des « métiers du numérique » ou encore des « métiers numériques ». On retrouve ici la complexité de la notion de métier que les définitions propres aux emplois et aux fonctions ne permettent pas de cerner totalement à laquelle s'ajoutent les caractéristiques propres au champ numérique en forte évolution. La plupart des méthodes empiriques, pour mieux cerner l'adéquation entre les besoins des entreprises et l'offre de formation au numérique, proposent de segmenter les métiers en fonction de l'impact qu'a le numérique sur l'exercice de la profession. Ces méthodes¹⁸ distinguent ainsi trois catégories de métier auxquelles on peut faire correspondre, lorsqu'elles existent, certaines nomenclatures institutionnelles.

- *Les métiers « traditionnels »* de l'informatique, des télécommunications et de la filière électronique (*hardware*) qui participent à la conception, au développement et à la maintenance des solutions matérielles et logicielles. L'évolution technologique de ce secteur professionnel est permanente et oblige les personnels à constamment faire évoluer leurs compétences pour maintenir leur employabilité. Les métiers de développeur d'applications mobiles, de spécialiste de l'informatique embarquée (objets connectés), de spécialiste du *cloud*, d'experts en cybersécurité ou encore de gestionnaire de grandes bases de données (*big data*) relèvent de cette catégorie. Si la part des connaissances techniques est importante dans ces métiers, les employeurs soulignent néanmoins la nécessité pour ces personnels de disposer de compétences relationnelles facilitant la collaboration multidisciplinaire.
- *Les métiers nouveaux ou profondément transformés par le numérique*
Les progrès techniques en codage et compression de l'information, sous quelque forme qu'elle se présente (texte, image fixe ou animée), ont conduit à l'émergence de nouveaux outils de traitement de ces informations qui ont bouleversé profondément les conditions d'exercice de certaines professions. C'est le cas du journalisme, des métiers de la mode, de la publicité...
Le numérique est aussi une source d'émergence de nouveaux métiers, qu'il s'agisse d'animer une communauté d'utilisateurs d'un produit ou d'une marque (*community manager*), de tirer parti des réseaux sociaux pour installer dans l'esprit des consommateurs l'image d'une marque (marketing digital) ou d'assurer un bon emplacement au site web parmi les sélections affichées par les moteurs de recherche (spécialiste du référencement). Ces derniers métiers n'existent que grâce au numérique et se retrouvent dans tous les secteurs d'activité.

18 SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*, Op. cit

- *Les métiers où le numérique est un support à l'activité*
Il n'est pas de métier qui ne soit pas, peu ou prou, impacté par l'introduction des outils numériques. Pour toutes ces professions, au fur et à mesure de la diffusion du numérique dans les entreprises, l'apprentissage du fonctionnement des outils numériques est un gage d'employabilité.
Potentiellement, selon des rythmes divers, c'est une très large part des métiers qui sont ou seront concernés et impactés à des degrés divers par le numérique.

➤ La situation de « grande incertitude » sur les évolutions métiers

Outre sa diffusion au sein de tous les secteurs et d'une grande partie des métiers, le numérique se caractérise également par son évolution rapide engendrant une situation de grande incertitude tant sur les métiers du numérique que sur les conséquences du numérique dans les métiers.

TENDANCE	DESCRIPTION	IMPACT SUR L'EMPLOI	TECHNOLOGIES FRANÇAISES
BIG DATA 	Tendance émergente Nouvelle vague d'automatisation des fonctions d'analyse / décision	Très fort Fonctions d'analyse automatisables	Criteo (optimisation d'espaces publicitaires) Datazoomr (traitement de données)
ROBOTIQUE AVANCÉE 	Tendance émergente Plus grande polyvalence, mobilité et autonomie de décision	Très fort Tâches physiques	Aldebaran (robot de compagnie Nao)
VÉHICULES AUTONOMES 	Tendance émergente Applications possibles d'ici 10 ans sur les flottes urbaines captives	Fort Transport	PSA (brevets déposés) Renault (modèle Next Two)
OBJETS CONNECTÉS 	Tendance émergente Connectivité accrue des objets et intercommunication	Modéré Produits manufacturés	Withings Activité (montre connectée)
INTERNET MOBILE 	Tendance mature Le trafic internet mobile dépassera en 2015 le trafic fixe	Limité Distributeurs	Voyages-SNCF, Fnac... (commerce via mobile)
CLOUD 	Tendance mature Déploiement d'espaces de stockages importants, avec un impact sur le big data	Très limité SI	Cloudwatt (stockage de data, software open source) Numergy (stockage de data)

Tendances technologiques ayant un impact sur l'emploi¹⁹

Dans son rapport de janvier 2017²⁰ intitulé « Automatisation, numérisation et emploi »²¹, le Conseil d'orientation pour l'emploi a cherché à apprécier les effets constatés et envisageables de l'automatisation et de la numérisation à la fois :

- sur le volume de l'emploi (en termes de disparition, mais aussi de création) ;
- sur la structure de l'emploi (quels sont les métiers et les secteurs les plus concernés ?

19 DUJIN Anne, « Les classes moyennes face à la transformation digitale Comment anticiper ? Comment accompagner ? », *Think Act*, Roland Berger Strategies Consultants, octobre 2014, https://www.generation-libre.eu/wp-content/uploads/2014/11/Roland_Berger_TAB_Transformation_Digitale-web.pdf

20 Les travaux du Conseil d'orientation sur ce sujet ont été conduits en 2016. Néanmoins, compte tenu de l'actualité 2017 concernant l'évolution des métiers liés à la transition numérique, nous avons actualisé ce cahier pour intégrer quelques éléments qui nous paraissaient essentiels au regard de ces travaux.

21 CONSEIL D'ORIENTATION POUR L'EMPLOI, Automatisation, numérisation et emploi, 10 janvier 2017, coe.gouv.fr, http://www.coe.gouv.fr/Detail-Nouveaute.html%3Fid_article=1347.html

Comment les métiers sont-ils appelés à évoluer ? Quels types de compétences seront à l'avenir prioritaires ?) ;

- sur la localisation de l'emploi, à la fois à l'échelle nationale (quelles pourraient être les zones d'emploi les plus concernées ?) et internationale (les technologies pourraient-elles favoriser un mouvement de relocalisation des emplois en France ?).

Dans ce cadre, il a notamment été demandé au Secrétariat général du Conseil de réaliser une étude statistique, sur la base de l'exploitation des données françaises et individuelles de l'enquête *Conditions de travail*, visant :

- à apprécier la part des emplois qui seraient potentiellement concernés par l'automatisation, qu'il s'agisse de suppression ou de transformation des emplois ;
- mais aussi à en décliner les résultats globaux par métier, qu'il s'agisse là aussi de suppression d'emplois ou de possibles transformations d'emplois.

Il est important de noter que cette étude « part, non d'une analyse par métiers, mais d'un recensement des conditions effectives de travail ».

Cette étude montre que :

- moins de 10 % des emplois existants présentent un cumul de vulnérabilités susceptibles de menacer leur existence dans un contexte d'automatisation et de numérisation ;
- la moitié des emplois existants sont susceptibles d'évoluer, dans leur contenu, de façon significative à très importante ;
- le progrès technologique continuerait à favoriser plutôt l'emploi qualifié et très qualifié : parmi les emplois susceptibles d'être vulnérables, les métiers surreprésentés (en volume ou au regard de leur part dans l'emploi total), sont souvent des métiers pas ou peu qualifiés.

Selon ce rapport, la diffusion des nouvelles technologies a aussi participé à une profonde évolution des métiers, marquée par une complexification généralisée et un essor des compétences analytiques et relationnelles. Cette évolution n'est pas sans rapport avec l'évolution des compétences considérées comme liées au développement durable.

La modification des compétences exigées sur le marché du travail a aussi été tirée par l'émergence de nouveaux métiers dans le domaine du numérique, auxquels sont attachées des tâches nouvelles et plus complexes. Ainsi, parmi les 149 nouveaux métiers apparus depuis 2010²², 105 appartiennent au domaine du numérique. Ces nouveaux métiers sont représentatifs de nouveaux besoins des entreprises, impliquant de nouvelles compétences et spécialisations. Mais cette étude du Conseil d'Orientation pour l'Emploi soulève aussi la difficulté de cet exercice prospectif :

« L'exercice prospectif se révèle d'autant plus difficile qu'il se fonde sur la grande incertitude entourant le déplacement de la frontière technologique : on cherche à apprécier les effets futurs sur l'emploi d'avancées technologiques en cours et à venir, dont on ne peut savoir avec certitude quand elles vont effectivement arriver à maturité, ni la façon dont elles vont se diffuser et se combiner demain pour agir sur l'emploi. »

❖ Quelques données sur l'emploi dans les métiers du numérique

Comme le montre l'étude du Conseil d'orientation pour l'emploi, les impacts sur l'emploi du secteur du numérique sont source d'inquiétude, d'évaluations prospectives plus ou moins alarmistes et constituent un enjeu pour les pouvoirs publics car l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi est multiforme : effets sectoriels différenciés,

22 Selon la nomenclature ROME.

cumul d'effets destructeurs et créateurs d'emploi dans des entreprises qui ne sont pas les mêmes, etc.

➤ La difficile identification des besoins

Dans le cadre de leur mission de mise en adéquation de l'offre de formation aux besoins des entreprises, les pouvoirs publics cherchent également à identifier, mesurer et caractériser les évolutions engendrées par le numérique en termes de création d'emploi et d'évolution des compétences.

Cette évaluation prospective est d'autant plus difficile à réaliser que, comme nous l'avons montré :

1. Les contours et les contenus des métiers du numérique sont en évolutions rapides. Ainsi, toutes les études utilisent des périmètres de métiers différents ce qui rend impossible la comparaison entre ces études. A titre d'exemple, la Commission Européenne²³ a cherché à estimer les postes vacants ou encore les postes non pourvus faute de diplômés suffisants à l'horizon 2020 en quantifiant les emplois non pas du secteur des technologies de l'information et de la communication (*ICT sector*) mais des métiers supposant des compétences en technologies de l'information et de la communication (*ICT skills*). À ce titre, ces études incluent, pour l'ensemble des secteurs, les emplois de manager, d'ingénieur et de technicien supposant des *e-skills* mais excluent les emplois supports ainsi que les emplois manuels et de manutention. L'étude sur la prospective des métiers réalisée par France Stratégie et la Dares²⁴ pour la France, porte quant à elle sur l'ensemble des professionnels de l'informatique (opérateurs, techniciens, ingénieurs) à l'horizon 2022 et sur les postes à pourvoir et non les postes demeurés vacants comme dans l'étude européenne.
2. Il faut également tenter de prévoir l'évolution des compétences engendrée par la diffusion du numérique dans tous les métiers ;
3. Les entreprises, dans ce contexte d'incertitude mais aussi de faible appropriation de ces enjeux par certains dirigeants, ne sont pas en capacité d'exprimer leurs besoins. L'Observatoire « Tendances-Emplois-Compétences » du MEDEF²⁵ rend compte que les entreprises « non numériques » font apparaître un grand décrochage de l'analyse des besoins, du fait d'une méconnaissance globale des enjeux. On ne peut donc faire qu'une projection sur les besoins et évolutions des TPE/artisans/commerçants et indépendants, en supposant que leurs activités seront plus impactées par une introduction du numérique dans les métiers que par un besoin en métiers du numérique. Il serait nécessaire, pour compléter l'analyse, d'étudier les pratiques réelles de ces acteurs (taux de connexion, présence sur les réseaux sociaux, site internet, logiciels spécifiques...) afin d'estimer également leur besoin en formation.

Ainsi, le Conseil d'orientation pour l'emploi note « un potentiel de création d'emplois réel, mais dont l'ampleur est difficile à quantifier » car il est d'une double nature. Il prend d'abord la forme d'un potentiel de création d'emplois directs propres au développement de la technologie concernée (emplois du numérique et de la robotique). Il s'agit aussi et surtout des emplois indirects créés dans l'ensemble de l'économie et induits notamment par les effets de compensation.

23 EUROPEAN COMMISSION, *Exploiting the employment potential of ICTs* [Commission staff working document], ec.europa.eu, 2012, <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=7628&langId=en>

24 FRANCE STRATEGIE ET DARES, *Les Métiers en 2022*, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, avril 2015, <http://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2022-prospective-metiers-qualifications>

25 En avril 2013, le MEDEF a lancé un nouvel outil : « l'Observatoire Tendances Emplois Compétences, qui permet d'aller plus loin dans la recherche d'une meilleure efficacité du marché du travail et de se poser des questions sur l'inadéquation constatée entre les besoins formulés par les entreprises en termes d'emplois, de recrutements, de compétences et la situation que vivent de nombreux demandeurs d'emplois qui n'arrivent pas à trouver l'emploi auquel ils aspirent. » <http://www.observatoire-tec.fr/>

En tenant compte de ces remarques, nous pouvons tout de même tenter de dégager des tendances tant sur l'approche quantitative que qualitative de ces évolutions et des besoins de compétences.

➤ Approche quantitative

L'étude sur la prospective des métiers réalisée par France Stratégie et la Dares²⁶ pour la France arrive à la conclusion qu'à l'horizon 2022, les perspectives de croissance de l'emploi dans le numérique seraient de l'ordre de 1,8 % par an. Les postes à pourvoir seraient de 170 000 sur un total de 649 000 emplois.

Le taux de postes à pourvoir serait plus élevé pour le niveau ingénieur, plus bas pour le niveau technicien et inférieur de moitié pour le niveau opérateurs et employés, ce qui reste cohérent avec les niveaux de qualification requis dans le secteur et l'évolution projetée des métiers.

L'étude de l'Observatoire « Tendances-Emplois-Compétences » du MEDEF, confirme des difficultés de recrutement pour les ingénieurs de l'informatique, et dans une moindre mesure pour les techniciens. Face à une augmentation continue des besoins des entreprises, le volume des candidatures n'augmenterait pas assez vite. En ce qui concerne plus particulièrement les PME, des tendances similaires sont constatées et notamment le besoin d'« ingénieurs systémiers », soit des intégrateurs de systèmes complexes devant disposer non seulement d'une formation technique poussée mais également d'une expérience professionnelle.

De son côté, avec un périmètre encore différent, le FAFIEC²⁷ a réalisé une étude (pour la période 2012-2018)²⁸ qui porte sur une partie du secteur informatique, à savoir les secteurs couverts par la branche numérique (entreprises de services numériques, éditeurs de logiciels, ingénierie) mais qui intègre aussi des secteurs connexes (web, jeux vidéo, domotique, services satellitaires, géolocalisation et sécurité, robotique et certains secteurs d'application que sont le e-commerce ainsi que le secteur des banques et assurances). Ainsi, tout en ne couvrant pas l'ensemble du secteur numérique (et notamment pas le secteur télécommunications et réseaux), elle s'attache à certains métiers en transformation au-delà du seul périmètre informatique. L'étude comptabilise, en 2012, 332 000 emplois spécifiquement numériques dans les secteurs considérés, lesquels totaliseraient 932 000 emplois (numériques et non numériques). À l'horizon 2018, l'étude FAFIEC estime une création nette de 36 000 emplois.

➤ Approche qualitative (extrait sélectionné de l'étude « Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique », 2016)²⁹

« Compte tenu de la diversité des compétences et des champs sectoriels concernés, les approches qualitatives revêtent une importance majeure. L'agilité et la créativité sont ainsi au cœur des changements économiques mais également sociaux que porte la transition numérique.

26 FRANCE STRATEGIE ET DARES, *Les Métiers en 2022*, Op. cit.

27 Le FAFIEC est l'OPCA (organisme paritaire collecteur agréé) des métiers du numérique, de l'ingénierie, du conseil, des études et des métiers de l'événement.

28 KATALYSE et MERLANE, *Réalisation d'une prestation d'étude dans le cadre du projet : « Contrat d'études prospectives du secteur professionnel du numérique*, FAFIEC, Syntec-numerique.fr, décembre 2013, <https://syntec-numerique.fr/actu-informatique/contrat-etudes-prospectives-secteur-professionnel-numerique-36-000-creations>

29 SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*, Op.cit.

L'acronyme *SMACS* pour « *Social, Mobility, Analytics, Cloud, Security* » est l'emblème des cinq domaines technologiques qui font évoluer les métiers du numérique. [...] Ces technologies ont fait émerger de nouveaux métiers (par exemple dans le domaine des réseaux sociaux ou de l'analyse de données) ou ont transformé des métiers existants (dans le domaine du développement et des télécommunications).

[Sont présentés ci-dessous quelques exemples de ces métiers du numérique afin de mettre en évidence l'essor des compétences analytiques et relationnelles qu'ils requièrent.]

- *Les métiers des réseaux sociaux*

Le métier de gestionnaire des médias sociaux [...] vise à définir la stratégie de communication d'une organisation sur les médias sociaux dans ses différentes activités (notamment les ressources humaines, la communication, le marketing et l'innovation).

Le gestionnaire des médias sociaux intervient en amont de l'animateur de communauté en ligne (*community manager*) dont le métier est de développer et gérer la présence d'une organisation sur internet en veillant à sa e-réputation.

- *Développeur, un métier en transformation*

L'explosion du web et des applications mobiles nécessite le recours à de nouvelles méthodes de conception d'applications et de nouveaux outils de réalisation. Ainsi, on attend d'une développeuse ou d'un développeur qu'elle ou il mette en œuvre des méthodes agiles qui associent au plus près le client dans une démarche itérative, incrémentale et adaptative de conception de l'application. Ces méthodes nécessitent d'une part de prendre en compte l'expérience de l'utilisateur et d'autre part de considérer le logiciel comme un objet vivant (en constante évolution) [...]. C'est aussi une nouvelle manière de coder, plus collaborative, qui permet de personnaliser des briques logicielles déjà existantes, d'où l'importance de compétences dans le domaine de l'intégration.

- *Les métiers des télécommunications impactés par la mobilité et les solutions cloud*

Le développement des terminaux mobiles, des applications associées ou encore de la géolocalisation nécessite des réseaux aux débits de plus en plus élevés (on parle de la cinquième génération ou « 5G » à l'horizon 2020).

L'augmentation du débit répond aussi au développement des objets connectés et leur besoin d'interopérabilité avec des réseaux intelligents, par exemple dans une perspective de maîtrise des dépenses d'énergie dans le cadre de villes intelligentes (*smart cities*). L'essor des objets connectés devrait aussi impacter le secteur de la santé. [Ces métiers nécessitent] des compétences dans la conception et la réalisation d'infrastructures systèmes et réseaux basées sur les nouvelles technologies de la mobilité et du *cloud* avec une convergence toujours plus grande entre les flux d'informations et les flux physiques. [...]

- *Les métiers de l'analyse de données*

[...] Le phénomène des données massives (*big data*) [...] a fait évoluer les métiers de l'aide à la décision. Plusieurs métiers aujourd'hui en émergence nécessitent des compétences mathématiques poussées, comme par exemple :

- *data scientist* : il s'agit d'un-e spécialiste de l'analyse de données provenant de sources multiples pour un secteur d'activité (finance, marketing...) au sein d'une direction métier ;

- *data analyst* : positionné-e au sein de la direction des systèmes d'information, il développe et administre des solutions logicielles permettant la mise à disposition des données.

- *Les spécialistes de la cybersécurité*

[...] Les spécialistes de la cybersécurité sont des experts au service de la préservation du patrimoine numérique de l'organisation garantissant sa disponibilité, son intégrité,

sa confidentialité ainsi que l'imputabilité des opérations effectuées. [...]

- *Les managers du secteur du numérique*
[...] L'e-leadership se définit par les « capacités techniques méthodologiques et humaines nécessaires pour exploiter les opportunités liées à internet et aux technologies de l'information, dans un contexte de pilotage d'équipes multiculturelles et mondialisées. L'e-leader doit être capable d'optimiser l'efficacité des organisations et des processus ; d'explorer les nouvelles possibilités de chaîne de valeur ; d'identifier de nouvelles opportunités... [...]

La faible « culture numérique » (ou littératie³⁰) de beaucoup de chefs d'entreprise en particulier des TPE/PME et la diffusion du numérique dans les métiers rendent également nécessaire le développement de compétences de médiateurs pour accompagner la mutation des services publics et des entreprises. Selon le conseil national du numérique, la dématérialisation des procédures administratives entraîne un risque d'exclusion de certains usagers d'où l'importance de former des médiateurs numériques dans les services publics, y compris pour les acteurs socio-professionnels. »

➤ Et en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ?

Il est possible de faire un focus sur la situation en Région PACA grâce au rapport d'étude de l'Observatoire régional des métiers d'octobre 2016 intitulé « Les métiers du numérique en région PACA, quels besoins en compétences et formations »³¹.

« En 2012, plus de 64 500 actifs en emploi sont présents dans le numérique (cœur de métier et métiers périphériques³²) soit 3,4 % des emplois en région PACA. Les effectifs ont augmenté plus fortement dans les métiers du numérique (+ 6 %) que dans l'ensemble des métiers (+ 2 %) entre 2007 et 2012 en région. Ce phénomène est surtout porté par les emplois relevant du cœur de métier (+ 11 %). Il est moins important pour les emplois dans les métiers périphériques (+ 3 %). Neuf emplois sur dix sont localisés dans trois départements : Bouches-du-Rhône (42 %) ; Alpes-Maritimes (33 %) ; Var (15 %). Près d'un salarié sur deux est ingénieur, cadre d'étude, recherche et développement en informatique. »

L'étude montre la même sous-représentation de femmes (21 % contre 48%) qu'au niveau national et on y retrouve des typologies conformes aux études nationales quant aux contrats (prédominance des CDI), à la pyramide des âges (forte concentration des 30/49 ans) et au niveau de qualification (75 % des personnes en emploi à Bac+2/3 dans les métiers du numérique et 55 % dans les métiers périphériques – contre 40 % tous métiers confondus).

Cette étude de l'ORM approche également les besoins en compétences numériques en Région PACA en distinguant trois « couches » : la couche infrastructure, la couche *data* et la couche usages et services.

30 Nous reviendrons sur la littératie du numérique dans la suite du document.

31 CHANTREUIL L., INTHAVONG S., PETROVITCH A., *Les métiers du numérique en région PACA, Quels besoins en compétences et en formations ?*, Observatoire régional des métiers, novembre 2016, <http://www.orm-paca.org/Les-metiers-du-numerique-en-region-PACA-Quels-besoins-en-competences-et-en>

32 Le périmètre retenu dans l'étude de l'ORM distingue les métiers « cœur de métier numérique » (ils correspondent aux Professions et Catégories Socioprofessionnelles qui composent le domaine professionnel « M - Informatique et télécommunications » et à une PCS du domaine professionnel « L - Gestion, administration des entreprises » correspondant au métier de « *data scientist* ») et les métiers périphériques (correspondant aux catégorisations INSEE et Pôle emploi estimées comme étant en lien avec le numérique). Pour plus de détails, se référer à l'étude.

- Pour la couche infrastructure, plusieurs besoins sont exprimés dans les métiers suivants :
 - câbleurs raccordement client ;
 - techniciens ayant la maîtrise du réseau ;
 - métiers du bureau d'études ;
 - maintenance des réseaux ;
 - gestionnaires de projet (avec plusieurs compétences : technique, juridique, management...).
- Pour la couche *data*, ce sont avant tout des profils d'ingénieurs qui sont recherchés pour leur « agilité » et leur capacité à passer d'un projet à l'autre.
 - métiers du web : la veille est très importante sur les logiciels, sur le HTML5 ;
 - métiers des réseaux : la polyvalence peut aller du commercial à la *hotline* en passant par la proposition de solutions globales ;
 - codeur : l'algorithme est très en vogue, des besoins de compétences sont exprimés en matière de développement de programmes en entreprises, des recrutements sont prévus dans le secteur public (collectivités, ministères) ;
 - métiers de la *data* : les compétences sont exprimées en termes d'analyse, de statistiques et de graphisme.
- Pour la couche usages et services, « les nouveaux métiers en lien avec le *big data* (méga données, données massives) ne nécessitent pas seulement des personnes diplômées au niveau bac + 5. Dans cette couche, la démonstration est faite qu'ils sont ouverts à un plus large public sensible et familiarisé au numérique. Les besoins en emploi dans les métiers de la couche usages et services sont moins bien définis que dans la couche infrastructure ».³³
 - métiers de la médiation numérique : ils demandent des compétences sur l'environnement local, économique et institutionnel en plus des compétences numériques.

En conclusion de cette première partie qui visait à définir le contexte de la réflexion sur les enjeux de formation à la croisée des transitions numérique et écologique, force est de constater que ce sujet est entouré de complexité et d'un fort degré d'incertitude. Un élément de conclusion apparaît néanmoins de manière claire : de nombreux métiers et emplois sont concernés. Le numérique fait disparaître des métiers, fait évoluer le contenu d'un grand nombre d'autres et en fait émerger de nouveaux. Dans le même temps, la rapidité des évolutions, les innovations de procédé, de produit et d'usage rendent impossibles une définition stabilisée des métiers du numérique et une identification fine des besoins en termes de compétences. Nous devons aussi prendre en compte que cette transition numérique présentée comme inéluctable fait partie du problème de la transition écologique au regard des impacts environnementaux et sociaux du numérique en même temps qu'elle peut amener des solutions au travers de l'IT for Green et des travaux de Transitions².

Selon Daniel Kaplan,

« Le numérique conditionne la transition écologique pour une autre raison, sans doute encore plus fondamentale : plus que jamais dans l'histoire, le changement climatique rend tous les habitants de la planète solidaires, des problèmes au minimum, mais aussi des solutions. Dans ces conditions, les technologies qui nous relient, et les pratiques qu'elles appuient, joueront nécessairement un rôle central. »³⁴

33 CHANTREUIL L., INTHAVONG S., PETROVITCH A., *Les métiers du numérique en région PACA*, Op. cit.

34 KAPLAN Daniel, « Transitions², un an après (1/2) : bilan et défi », Op. cit.

"Le numérique fait partie du problème"			
	ÉCOLOGIQUE	SOCIAL	SOCIÉTAL
* Effets directs	Empreinte écologique du numérique soi-même	Risques psycho-sociaux liés au numérique	Sécurité
* Effets induits	Consommations induites (ex. consommables) Obsolescence	"Fractures numériques" Automatisation, taylorisation, déshumanisation	Menaces pour la vie privée, voire les libertés Baisse de la capacité d'attention
* Effets systémiques	Effets rebonds Risques émergents (ex. dépendance vis-à-vis des infrastructures numériques)	Aliénation devant la "machine" "Uberisation" comme destruction des modèles de solidarité	Marchandisation de tout Transformations anthropologiques (ex. transhumanisme)
"Le numérique fait partie des solutions"			
	ÉCOLOGIQUES	SOCIALES	SOCIÉTALES
* Effets induits	Substitution de ressources, dématérialisation Optimisation	Nouveaux emplois Télétravail, autonomie accrue, "mode projet"	Nouveaux modes d'expression citoyenne Créativité, agilité
* Effets systémiques	Économie de fonctionnalité Partage et mutualisation Économie circulaire...	Empowerment (capacitation) "Uberisation" comme forme accessible d'innovation	Collaboration, intelligence collective, économie de la contribution

Tableau récapitulatif : le numérique, solution ou problème ?³⁵

35 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, Ecology by design, *Op. cit*

La période semble donc se caractériser par un ensemble d'incertitudes connectées : sur l'emploi en général et directement ou indirectement sur les emplois liés au numérique ; sur l'adéquation de l'appareil de formation et sa plasticité face à ces mutations rapides ; sur l'évolution des comportements pour ne pas multiplier les fractures, et respecter les enjeux de citoyenneté et de démocratie auxquels renvoient ces questionnements.

A sa façon, la transition écologique pose les mêmes questions. Pourtant, les travaux qui font apparaître ces liens de manière explicite sont encore rares. C'est à l'aune de ces contextes que la réflexion sur les convergences des deux transitions, au regard des enjeux de l'emploi et de la formation, peut être menée.

Dans une approche complexe et systémique en situation d'incertitudes et d'évolutions rapides, peut-être faut-il considérer que les connaissances ne sont plus des stocks homogènes dans le temps (modèle traditionnel français) mais des flux liés aux cycles courts technologiques et aux changements rapides, ainsi qu'aux nouvelles formes de formation qui modifient déjà les modèles pédagogiques (classes inversées, MOOC, etc.).

En parallèle, rappelons que la transition numérique ne s'inscrit dans une démarche de développement durable qu'en prenant en compte la dimension environnementale mais également, bien sûr, la dimension humaine. Dans ces conditions, il convient de s'interroger sur le positionnement du numérique quant au renforcement ou à l'affaiblissement des capacités de choisir et d'agir des individus.

Quelles sont les compétences à acquérir, qui permettent de s'adapter au flux d'innovations en étant capable de les dominer et non de les subir ? Si les compétences sociales et cognitives semblent au cœur des deux transitions : quels sont les stocks de base, plus uniquement liés à des connaissances mais aussi à des savoir-être (apprendre à apprendre...) permettant adaptabilités et capacités (*skills commons*) ?

Quel(s) « système(s) d'exploitation pédagogique(s) » faut-il concevoir, à partir duquel (desquels) les personnes pourront déployer des « logiciels » ou des « applications » tout au long de leur vie personnelle et professionnelle ?

Eminemment transversaux et facteurs de « transition », le numérique et le développement durable nécessitent une pensée complexe et systémique où les apports des technologies ne peuvent être déliés d'une éducation, de formations à inventer. Si l'on souhaite que ces deux transitions entrent dans une dynamique vertueuse, il est certainement nécessaire que l'éducation à l'environnement et au développement durable puisse irriguer transversalement les pédagogies du numérique – elles-mêmes devenant structurantes de l'appareil pédagogique.

❖ Une montée en compétence nécessaire pour toutes et tous dans une logique de flux

➤ La nécessité d'adapter en continu l'offre de formations numérique

Le rapport interministériel « *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique* »¹ de février 2016 propose également des pistes de réflexion sur les adaptations de l'appareil de formation en tenant compte du contexte d'incertitude décrit précédemment.

1 SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*, Op. cit.

Selon ce rapport, il faut « *d'une part, mobiliser les dispositifs de formation continue pour accompagner les salariés dans l'adaptation de leurs compétences professionnelles aux multiples conséquences de la mutation numérique ; d'autre part, conduire l'effort particulier de formation pour les personnes en recherche d'emploi ou en transition professionnelle, notamment celles ayant déjà des compétences mobilisables pour les activités en tension dans le champ.* »

Mais le rapport souligne aussi que cette attente renvoie à une mise en œuvre complexe car « *elle suppose des formations de contenu et de durée non normées a priori même si elles sont qualitativement en voie de labellisation* ». Les contenus des métiers du numérique n'étant pas stabilisés, et évoluant rapidement, il est difficile voire contre-productif de chercher à normer et instituer des contenus de formations.

Autres difficultés : « *ces formations relèvent d'un champ professionnel où coexistent des enjeux de court terme, avec des expressions de pénurie de compétences ; de moyen terme, compte tenu des besoins émergents ou à venir ; et d'équilibre général du marché de l'emploi pour lequel une approche trop adéquationniste pourrait compromettre l'employabilité des recrutés dans la durée. Enfin, ces formations s'adressent à une population nécessairement hétérogène.* »

Pour les secteurs en tension et émergents comme ceux du numérique, il est donc, d'après ce rapport, nécessaire d'adapter en continu la nature et le volume d'offres de formation continue. La conclusion qui en est tirée est que « *les dispositifs actuels souffrent d'insuffisances qui peuvent gêner le ciblage des prescriptions et qui limitent le suivi du parcours des bénéficiaires.* »

L'état des lieux précédent montre bien l'importance des efforts à réaliser pour adapter l'appareil de formation aux métiers du numérique et aux impacts du numérique dans les métiers. Pour aborder ces difficultés et permettre en même temps une convergence avec les réflexions sur les besoins de prise en compte du développement durable dans ces formations, une approche par les compétences est une piste à envisager.

➤ **Le développement d'une « culture numérique » : quelles compétences pour tous et toutes ?**

À l'instar de Michel Serre reprenant et adaptant la maxime de Montaigne, nous pouvons nous demander ce que serait « une tête bien faite » pour le XXI^{ème} siècle à l'aune de ces deux mutations qui modifient nos rapports au monde et à la technique dans un mouvement réflexif. Il s'agirait donc de s'intéresser à des compétences transversales et transférables qui doivent permettre l'adaptabilité à un nouveau contenu de travail, un nouveau métier ou plus généralement aux évolutions sociétales mais aussi de pouvoir participer aux débats sur les questions socialement vives autour des transitions numérique et écologique.

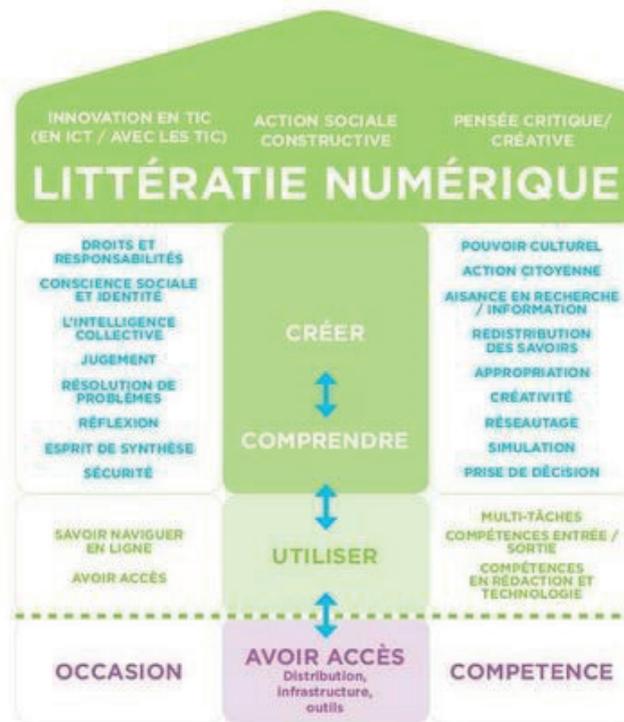
« L'enseignement général de l'informatique devra d'abord donner à tous les citoyens les clés du monde du futur, qui sera encore bien plus numérique et donc informatisé que ne l'est le monde actuel, afin qu'ils le comprennent et puissent participer en conscience à ses choix et à son évolution plutôt que de le subir en se contentant de consommer ce qui est fait et décidé ailleurs. »²

On peut ainsi commencer par s'intéresser aux compétences clés permettant de partager une même « culture numérique ». En 2006, la Commission européenne a publié, un cadre de référence sur les compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie. La compétence numérique figure parmi les

2 ACADEMIE DES SCIENCES, « L'enseignement de l'informatique en France : il est urgent de ne plus attendre », rapport sous la direction de Gérard Berry, 2013.

huit compétences clés identifiées. Celle-ci est définie³ de la manière suivante : « La compétence numérique implique l'usage sûr et critique des technologies de la société de l'information au travail, dans les loisirs et dans la communication. La condition préalable est la maîtrise des TIC : l'utilisation de l'ordinateur pour obtenir, évaluer, stocker, produire, présenter et échanger des informations, et pour communiquer et participer via l'internet à des réseaux de collaboration. »

Un des premiers enjeux est de transmettre ce que signifie « le numérique », c'est-à-dire une forme d'alphabétisation que l'on nomme communément la « littératie numérique ».



Un modèle de littératie numérique⁴

Selon l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), la littératie est « l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités. »

La littératie numérique doit donc permettre à chacun de comprendre les concepts fondamentaux sur lesquels s'appuie l'informatique et de maîtriser quelques notions techniques de base pour utiliser le numérique dans les différentes sphères de sa vie privée, professionnelle et publique.

Le site eduscol⁵ propose une approche de la littératie numérique par les compétences qui peut être utile à la réflexion. Après avoir rappelé que la littératie numérique « n'est pas une catégorie technique qui décrit un niveau fonctionnel minimal de compétences technologiques, mais plutôt une vaste capacité de participer à une société qui utilise la technologie des communications numériques dans les milieux de travail, au gouvernement, en éducation, dans les domaines culturels, dans les espaces civiques, dans les foyers et dans les loisirs », Eduscol propose de considérer que « Utiliser,

3 FTU, « Note d'éducation permanente de l'ASBL Fondation Travail-Université », N° 2014 - 10, juin 2014 www.ftu.be/ep

4 Cité dans EDUSCOL, « Qu'est-ce que la littératie numérique. Les enjeux d'une culture numérique », eduscol.education.fr, 4 mai 2016, <http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-la-litteratie-numerique>

5 *Ibidem*

comprendre et créer constituent les 3 compétences clés en littératie numérique. »

- « Utiliser, fait référence aux connaissances techniques permettant d'utiliser aisément l'ordinateur ou l'Internet. Ce sont les savoirs et savoir-faire essentiels.
- Comprendre, c'est acquérir un ensemble de compétences pour analyser, évaluer et utiliser à bon escient l'information disponible sur le web. Ces compétences participent au développement de l'esprit critique.
- Créer, c'est savoir produire des contenus et communiquer efficacement en utilisant divers outils et médias numériques. »⁶

Une des questions soulevées est alors celle des compétences pour être concepteur (pouvoir créer) du numérique. C'est l'une des questions explorées dans le cahier « Questions numériques 2014-2015 : Les controverses » de la Fing⁷. Chacun doit-il être en capacité d'être concepteur ? Cela implique-t-il que chacun apprenne à coder ? Ou bien, cela passe-t-il par des compétences permettant à chacun d'être contributeur dans les nouveaux espaces de création numérique qui se développent (*fablab, Hackerspace...*) ? Dans ce cas, les compétences nécessaires sont bien moins techniques que sociales (coopération, communication, autonomie, responsabilité...). La question sous-jacente peut alors être « comment se reconfigure un monde où la différence entre concepteur, producteur et consommateur s'estompe ? ». Cette question est également présente dans les réflexions sur la transition écologique au travers de l'agriculture de proximité, des circuits courts ou des énergies renouvelables.

- **Une opportunité pour un enrichissement mutuel des compétences entre numérique et développement durable ?**

D'après la Fing, dans ses cahiers de controverses, « un consensus se dessine pour considérer que le numérique innerve si profondément notre monde qu'il devient difficile d'y agir et d'y intervenir sans comprendre les concepts fondamentaux sur lesquels s'appuie l'informatique, ni maîtriser au moins quelques notions techniques essentielles. Sur cette base, plusieurs mouvements convergent dans le monde pour inviter les systèmes éducatifs à faire de l'informatique, voire plus simplement du « code », de la programmation une composante obligatoire de l'enseignement scolaire ». Cependant, selon la Fing, dans quelques années on ne se demandera plus s'il faut donner aux élèves une culture numérique (incluant la capacité de produire des programmes et des contenus numériques), mais bien plus ce que l'on attend de cet enseignement. Une des questions centrales de ces controverses autour du numérique devient alors « Quelles valeurs, quels savoir-faire et quels savoir-être veut-on privilégier sous le couvert de la culture numérique ? »

Il peut également être utile avec Jacques François Marchandise du Collège des Bernardins⁸ d'interroger cette notion de « culture numérique ». Il part de l'idée qu'« une culture c'est là où nous habitons ensemble, c'est le vivre ensemble que caractérisent par exemple un langage commun, une identité partagée » mais également que cette notion « renvoie à un ensemble de questions anthropologiques ». « Le numérique convoque des questions de mémoire et de transmission (profondeur de champ historique), d'altérité

6 *Ibidem*

7 LA FING, *Questions Numériques 2014/2015 : Les Controverses*, fing.org/questions-numeriques, 2014, <http://fr.slideshare.net/slidesharefing/cahiersqncontroversespdfwebplanches>

8 MARCHANDISE Jacques François, « De quelles cultures numériques parle-t-on ? », *LesEchos.fr*, 5 avril 2016 <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-155760-culture-numerique-ou-cultures-numeriques-1211679.php>

(relation à l'autre au travers du don, du partage), de propriété (régime économique immatériel), de langage (langages informatiques, montée de l'image, évolution du texte) et puis d'imaginaire (émergence de nouveaux imaginaires) ». Jacques François Marchandise propose donc plutôt de parler des cultures numériques. Il rassemble ces cultures numériques en cinq ensembles :

- culture informatique (ex : apprendre à coder)
- culture ouverte et en réseau (ex : start-up, *Open source*)
- culture de l'information (ex : maîtrise de l'abondance)
- culture des écrans (ex : jeu vidéo)
- culture de l'essai-erreur (ex : *learning by doing*)

Il précise que « ces cinq ensembles ne sont absolument pas étanches mais sont juste des repères. Il propose aussi de s'intéresser à « la « culture générale » du numérique, de ses enjeux (informatique et liberté, standards ouverts, ...), de ses figures historiques, de ses promesses et utopies : cette connaissance est incontournable pour nourrir nos choix d'avenir. »

On le voit, les compétences à acquérir sont nombreuses, systémiques et doivent être appréhendées comme un flux permettant de participer aux débats et de « rester à flots » dans sa capacité à utiliser, comprendre et créer le numérique et la culture du numérique.

Dans le guide des compétences « Développement durable et RSE »⁹ élaboré dans le cadre de la Conférence des grandes écoles et la conférence des Présidents d'université, la question posée est : « Comment former à une vision systémique, prospective et collective du monde de demain, en intégrant une prise de responsabilité tout en conservant une vision éthique, et en permettant et en accompagnant les changements nécessaires pour vivre ensemble demain ? ».

Les réflexions sur les compétences nécessaires au développement durable semblent être le miroir de celles sur les compétences nécessaires pour participer pleinement à la transition numérique sans que ces deux champs de réflexion ne se croisent réellement. Ainsi, on peut mettre en miroir les réflexions sur le développement durable du guide de compétence « développement durable et RSE » et les réflexions sur le numérique du cahier *Controverses* de la Fing. Ci-dessous, un paragraphe adapté des postulats de référence sur le développement durable inscrits dans le *Guide compétences Développement durable et responsabilité sociétale* :

« Le développement durable [/ le numérique] n'est ni une discipline ni une matière au sens académique du terme.

Même si une culture générale sur les enjeux sociétaux [/ une littératie numérique] est nécessaire pour être un citoyen ou un professionnel responsable et efficace, le développement durable [/ le numérique] va bien au-delà d'une simple somme de connaissances ou de bonnes conduites prédéfinies, il s'agit avant tout d'un processus impliquant l'agir. Ce processus dépend donc de compétences. La notion de compétence intègre les savoirs, savoir-faire, savoir-être mais aussi le devoir, vouloir, savoir et pouvoir agir en situations. »

Le travail réalisé sur les compétences nécessaires au développement durable devra dans cette logique être croisé avec celui en cours sur l'identification des compétences essentielles à la transition numérique pour permettre l'acquisition de connaissances, dans une logique de flux, qui soient opérationnalisables dans tous les champs d'activité. Dans cette nouvelle logique à construire, les sensibilisations menées dans le cadre du *Green IT* visant, par exemple, les gestes d'économies d'énergie lors des usages du numérique, devraient être replacées dans le cadre plus large de la sensibilisation

⁹ CPU CGE, *Guide Compétences développement durable et responsabilité sociétale*, 2016, http://intranet.cge.asso.fr/uploads/upload/soci%C3%A9t%C3%A9%20et%20environnement/Comp%C3%A9tences/Guide%20de%20comp%C3%A9tences%20DD&RS_092016.pdf

systémique aux enjeux du développement durable pour développer le devoir, vouloir, savoir et pouvoir agir en situations des utilisateurs et concepteurs du numérique.

❖ Les métiers du numérique : quelles évolutions pour accompagner un développement durable ?

➤ En entreprise

Comme nous l'avons souligné, les métiers du numérique ne sont pas définis et stabilisés du fait de l'évolution technologique rapide du secteur. Nous pouvons tenter d'illustrer les réflexions développées précédemment sur le croisement des compétences dans un dialogue entre les deux transitions en nous appuyant sur les travaux du *Green IT*.

La fonction de DSI (Directeur des Systèmes d'Information) en entreprise est considérée par le CIGEFR¹⁰ (réseau des grandes entreprises françaises) comme incontournable pour l'entreprise en 2020. Le rôle essentiel du Directeur des systèmes d'information (et globalement de l'ensemble des métiers de la DSI), est de maintenir la cohérence de l'infrastructure informatique avec les besoins de l'entreprise. Cette vaste tâche recouvre tout autant les préoccupations de continuité de services que d'alignement des technologies de l'information avec les objectifs stratégiques de l'entreprise. Comment le *Green IT* peut-il orienter cette fonction de DSI vers le développement durable ?

• Vers une informatique écoresponsable¹¹ ?

Le premier niveau du *Green IT* ou *Green IT 1.0* vise le développement d'une informatique écoresponsable ou éco-TIC.

C'est alors l'ensemble des méthodes, logiciels, matériels, services et processus informatiques qui réduisent l'impact de l'informatique sur l'environnement par une démarche écoresponsable : éco-conception du système d'information de l'entreprise, économies d'énergie par la sensibilisation à tous les niveaux de l'entreprise, gestion des déchets informatiques précédée de l'allongement de la durée de vie du parc informatique, etc.

Le deuxième niveau du *Green IT* est le *Green ICT* ou *Green IT 1.5*¹². C'est l'extension du champ du *Green IT 1.0* (informatique) aux outils de communication et aux réseaux. Il s'agit donc de réduire l'empreinte écologique des infrastructures de communication (réseaux, téléphonie, etc.) et d'utiliser ces outils pour réduire l'empreinte écologique de l'entreprise, notamment en réduisant les déplacements (télétravail, téléprésence).

Dans ce premier périmètre, selon le Club *Green IT*, on s'intéresse uniquement à l'informatique. Les approches sont essentiellement tournées vers l'optimisation de processus techniques existants et vers les économies d'énergie dans un but financier.

10 CIGREF ENTREPRISES NUMERIQUES, « Une « Fonction SI » incontournable pour « l'Entreprise 2020 » ! », entreprises-et-cultures-numeriques.org, 2014, <http://www.entreprises-et-cultures-numeriques.org/une-fonction-si-incontournable-pour-l-entreprise-2020/>

11 GREEN IT.FR, « Définition », *Op. cit*

12 ICT : Information & Communication Technologies. Traduit en français pour TIC (Technologies de l'Information et de la Communication)

C'est une démarche à court terme. L'impact positif sur l'environnement – réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) – n'est souvent qu'une heureuse conséquence, exploitée par les directions marketing et les directions informatique. La gestion des déchets électroniques (DEEE) n'est pas encore une réalité car, contrairement aux économies d'énergie, cette action est coûteuse pour l'entreprise. Si *Green IT 1.0* et *1.5* ont le mérite d'exister, on peut considérer qu'elles sont trop restrictives et trop « technocentrées ». Sans modifier en même temps les usages des technologies, elles risquent d'être la source d'un « effet rebond » important : plus PC *eco-friendly* (plus économes en énergie et plus facilement recyclables), elles consommeront au final plus d'énergie et produiront donc, globalement, plus de CO2 et de déchets (DEEE). L'impact écologique a priori positif s'avérera négatif sur le long terme.¹³

- **Vers un numérique responsable**

Le cahier *Ecology by design*¹⁴ propose que l'informatique (comme fonction, comme ensemble de techniques et d'acteurs, comme culture...) soit le vecteur de la transition écologique de toute l'entreprise. On passe alors du *Green IT* à l'*IT for Green* : il s'agit de réduire l'empreinte environnementale de la société grâce aux TIC : utilisation des TIC pour réorganiser / optimiser des processus métiers en fonction de leur empreinte écologique grâce l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). Le concept de « *Green IT 2.0* » émerge grâce au rapport Smart 2020¹⁵ qui estime que les TIC peuvent réduire les émissions de GES de l'humanité de 15%. On utilise ici l'outil informatique pour impacter le métier (processus, produits, services) de l'entreprise.

Si la distinction entre les leviers métier (*Green IT 2.0*) et organisationnels (*Green ICT / 1.5*) reste encore floue, dans son cahier *Ecology by design*, Transitions² propose :

- Un état des lieux à jour de la « fonction SI » dans les organisations : son rôle, son périmètre, ses nouvelles prérogatives, mais aussi, ses difficultés et embarras face aux impacts négatifs du numérique en termes de développement durable.
- 4 leviers pour la transition écologique des organisations : Dématérialisation radicale / Partage et mutualisation / Changement des comportements et des aspirations / Réduction des déchets.
- 4 pistes pour orienter l'IT dans une perspective « *ecology by design* » : Changer la mesure pour changer l'activité de l'entreprise / L'internet des objets au service de la performance écologique / L'aura numérique des objets / Vers une méthodologie *ecology by design*.

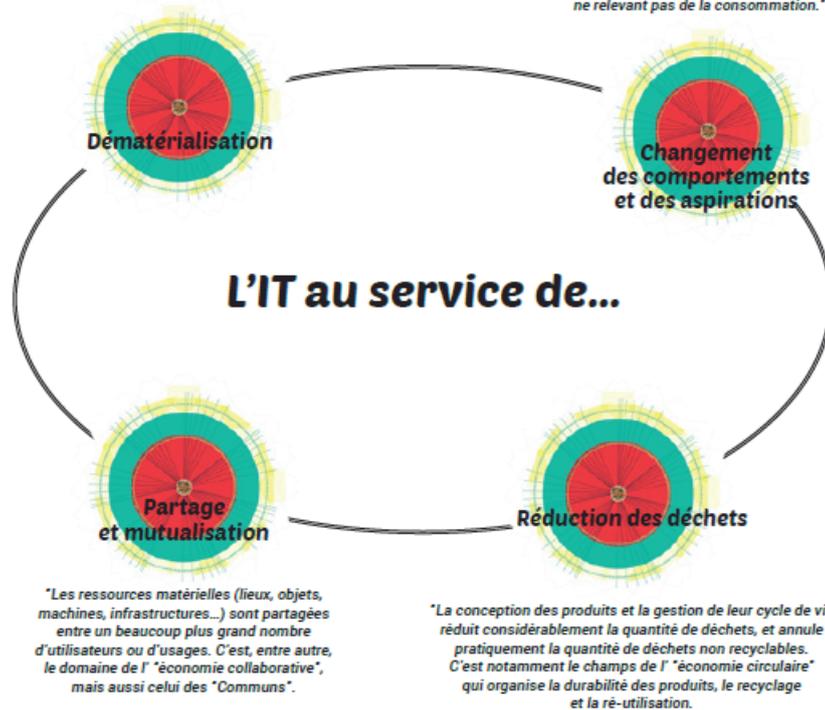
13 GREEN IT.FR, « Définition », *Op. cit*

14 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, *Op. cit*.

15 THE CLIMATE GROUP & GeSI, « SMART 2020 : Enabling the low carbon economy in the information age », 2008, <http://gesi.org/files/Reports/Smart%202020%20report%20in%20English.pdf>

"Les mêmes besoins individuels sont satisfaits à l'aide de dispositifs immatériels et/ou de services, plutôt que d'objets matériels. Les objets deviennent des "bits", les produits deviennent des services."

"Les aspirations des individus s'orientent vers le remplacement d'une consommation de produit ou service par rien (sobriété) ou par une pratique ne relevant pas de la consommation."



Pour Transitions², « la perspective d'une informatique « écologique by design » est maintenant posée : penser l'écologie non pas comme une contrainte, mais comme un catalyseur du changement, une occasion de redéfinir les critères de performance de l'entreprise dans un monde qui change ». Néanmoins, « la manière de s'y prendre, elle, est à construire : si nous en proposons plus haut quelques pistes génériques, c'est à chaque organisation de l'adapter en fonction de son métier, son secteur, sa culture... »¹⁶. Quelle que soit la voie choisie, l'essai ne pourra être transformé sans réunir au moins deux conditions :

- Poursuivre, en parallèle d'une démarche « ecology by design », une démarche de réduction de l'empreinte écologique de l'IT soi-même (informatique et télécom, matériel et logiciel). Le « *Green IT* » demeure en effet une des conditions d'entrée pour engager la transformation : sans réponse et solution aux problématiques de consommation de ressources et d'énergie du numérique tout au long du cycle de vie, jusqu'à l'éco-conception, il sera difficile de convaincre d'autres entités de l'organisation. En outre, plus les métiers, produits et processus de l'entreprise se numérisent, plus important devient le levier de la réduction de l'empreinte écologique du numérique, sur la performance environnementale de toute l'entreprise.
- Faire de la RSE un allié. L'IT et la RSE (Responsabilité sociale des entreprises) sont en effet étroitement liés. Il s'agit de deux entités « transversales » à toute l'entreprise, qui doivent toutes deux faire, sans cesse, la preuve de leur utilité positive dans la différenciation stratégique de l'entreprise. Ils sont également complémentaires : la RSE a besoin d'indicateurs que seul l'IT peut lui fournir, l'IT a besoin de la vision globale de l'entreprise, de son réseau de « parties prenantes » et des impacts de son activité, que la RSE développe de manière naturelle. En allant vers une conception numérique responsable, l'entreprise adopte une approche transversale de ses activités, que ce soit à l'échelle d'un produit ou d'un projet. Le responsable en charge de la conception d'un produit ou de la conduite

16 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, Op. cit

d'un projet devra s'associer à la DSI et aux responsables et managers RSE / DD internes pour intégrer une démarche responsable au regard du numérique dès le lancement du projet et tout au long de son déroulé. Ces différents métiers doivent absolument travailler ensemble et non de manière cloisonnée. La fonction DSI est donc positionnée différemment par rapport à une démarche Green IT menée à l'échelle du système d'information et portée par la direction informatique. On passe d'une logique verticale à une logique plus horizontale. Il s'agit donc de faire basculer la préoccupation RSE vers une prise en compte en amont impliquant un travail commun entre l'IT et les métiers de l'entreprise.

- **La prise en compte de l'éthique**

Le lien avec la RSE (Responsabilité sociale des entreprises) ouvre également la voie au *Fair IT* ou « informatique équitable »¹⁷. Le *Fair IT* s'intéresse essentiellement aux conditions de travail des employés de l'industrie informatique, à l'éthique, et au respect des droits humains fondamentaux. La notion de *Fair IT* concerne essentiellement les fournisseurs de matériels et logiciels. Pour autant, les utilisateurs influencent notablement les fournisseurs, notamment en leur demandant de s'engager sur le respect des droits de leurs salariés et des salariés de leurs sous-traitants.

La prise en compte de la transition écologique dans la fonction de DSI revient ainsi pour Transitions² à ce que la DSI « retrouve confiance dans sa capacité et sa légitimité à inciter, organiser et accompagner le changement. Elle a tous les atouts pour le faire, et pour une partie, elle le fait déjà lorsqu'elle introduit de nouveaux outils de collaboration, lorsqu'elle s'engage sur des thématiques nouvelles (l'internet des objets, blockchain...) ou, précisément, lorsqu'elle ouvre la voie d'une analyse complète du cycle de vie de sa propre activité. Mais trop souvent, elle s'arrête en chemin, n'osant plus toujours se penser comme autre chose qu'un prestataire de service des « métiers ». Pourtant, on attend précisément d'un prestataire de savoir bousculer ses utilisateurs et clients ! Sur ce sujet, en particulier, la fonction IT doit oser se penser en pionnier du changement, pas seulement en prestataire »¹⁸.

C'est l'ensemble des pratiques professionnelles de la DSI mais également de toutes les autres fonctions de l'entreprise qui s'en trouve modifié.

Dans les entreprises « cœur de métier numérique », c'est donc au travers d'une meilleure pénétration du *Green IT* et du *IT for Green* tant au niveau des DSI que des services RSE que la convergence peut se faire en termes de prise en compte des impacts. Les portes d'entrée peuvent donc aussi être la recherche d'une certification (ISO 14000) ou l'adhésion à diverses chartes (Entreprises performantes PACA...). Les formations techniques devraient donc plus systématiquement inclure une sensibilisation à ces démarches écoresponsables, qui sont aussi porteuses de différenciations commerciales ou de réponses aux contraintes réglementaires. Actuellement, force est de constater que nous en sommes encore au stade d'expérimentations étudiées par des chercheurs.

Ainsi Violet & Panissal, dans leur article « Éthique de la programmation : un dispositif expérimental mené dans un IUT d'informatique » publié en décembre 2016¹⁹ ont-ils mené une étude sur un dispositif pédagogique pluridisciplinaire construit à l'IUT autour

17 GREEN IT.FR, « Définition », *Op. cit.*

18 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, *Op. cit.*

19 VIALLET Fabienne et PANISSAL Nathalie, UNIVERSITE DE LIMOGES, DIRE n°8, *Les questions socialement vives : une visée émancipatrice*, « Éthique de la programmation : un dispositif expérimental mené dans un IUT d'informatique », 12 décembre 2016 <http://epublications.unilim.fr/revues/dire/752>

de la question controversée des *Deep Packet Inspection* (DPI) selon une approche didactique issue du champ des Questions Socialement Vives. Les auteurs constatent que « l'enseignement de l'informatique est pensé comme une science ou une technologie à transmettre aux étudiants » et que dans les formations professionnalisantes des Instituts Universitaires de Technologie, l'influence potentielle de cette technologie dans la société est abordée à la marge dans le cadre d'un projet tuteuré en 1ère année. Les enjeux éthiques liés à la profession ne sont jamais mentionnés : l'informaticien qui implémente un algorithme (comme celui très critiqué de Facebook par exemple), est considéré comme ne prenant aucune part de responsabilité dans l'usage qui est fait du programme. L'expérimentation vise à amener les étudiants à un questionnement éthique construit autour de leur responsabilité dans le développement de logiciels. On ne peut donc que constater ces émergences et expérimentations, dans l'attente des résultats et de leur diffusion.

➤ Des évolutions qui concernent aussi le secteur public

• Témoignages en région

Ces évolutions ne concernent pas que les entreprises et à ce titre le témoignage du SICTIAM (Syndicat Intercommunal des Collectivités Territoriales Informatisées des Alpes Méditerranée) et du CNFPT (Centre National de la Fonction Publique Territoriale chargé de la formation continue des agents de la fonction publique territoriale) apportent des éléments sur les besoins dans la fonction publique.

Le SICTIAM intervient dans un contexte en mutation pour les pouvoirs publics au regard des enjeux du numérique. Ce syndicat intercommunal accompagne les collectivités et établissements publics adhérents dans la transition numérique en leur apportant l'ensemble des services informatiques et de gestion du système d'information²⁰. Le SICTIAM développe des services autour des différents aspects suivants : maintenance et sécurité, support, applications métiers, centre de formation, centrales d'achats, études et projets, technologie de l'internet, dématérialisation, aménagement numérique du territoire. En la matière, le Conseil départemental des Alpes-Maritimes a confié au SICTIAM la mise en œuvre opérationnelle du Schéma directeur départemental de l'aménagement numérique du territoire (SDDAN). Celui-ci vise à apporter une connexion internet très haut débit aux communes non couvertes par le champ des opérateurs privés.

Dans le contexte de mutation actuel, l'appui du SICTIAM devient indispensable, notamment pour les plus petites collectivités non dotées d'une direction des services informatiques. En effet, le travail autour de la *data* / des données devient un enjeu grandissant pour les collectivités : savoir caractériser la donnée, la sémantiser, etc., est un travail essentiel, pas toujours visible, et pourtant fondamental pour apporter des éléments d'informations permettant de guider les politiques publiques. Par ailleurs, les réglementations tendent à imposer de plus en plus une transition numérique aux collectivités dans leurs missions de service public. La loi pour une République numérique, dite loi Lemaire²¹ introduit notamment l'ouverture par défaut des données publiques. Jusqu'à présent, les collectivités étaient tenues de transmettre de l'information sur demande des citoyens ; aujourd'hui, les citoyens accèdent à l'ensemble des données

²⁰ <https://www.sictiam.fr/>

²¹ Loi pour une République numérique, 7 octobre 2016, n° 2016-1321, https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?sessionId=4750D31EC0EB79ACC8683DF720D89A51.tpdila16v_3?cidTexte=JORFTEXT000033202746&categorieLien=id

librement sur un portail, avec l'idée de renforcer ainsi la participation et la citoyenneté (sous réserve de compétences suffisantes pour les citoyens pour accéder et utiliser ces données – Cf. précédemment dans le document).

On entre dans le mouvement de l'*Open data* auquel les collectivités doivent s'adapter, tant du point de vue des compétences que des processus organisationnels. Les collectivités voient donc de nouveaux métiers apparaître en leur sein pour prendre en charge les problématiques actuelles : croisement et exploitation des données, dématérialisation des services aux administrés... Ces nouveaux usages, imposés par la loi, transforment la manière de travailler des collectivités, en interne et en direction des citoyens. Aujourd'hui, l'enjeu est de faire avec les usagers et pas seulement entre experts du numérique : il s'agit d'adhérer à une démarche de construction des services orientée « usagers ». On passe d'une approche techniciste à une approche plus transversale intégrant l'utilisateur (qu'il s'agisse de l'agent de la collectivité ou du citoyen), en travaillant davantage en mode projet et en mobilisant des méthodes agiles.

Pour accompagner cette transition, le CNFPT, en charge de la formation des agents territoriaux, mène un travail contre la fracture qui tend à apparaître entre les collectivités qui disposent de ressources et celles qui peinent à suivre, faute de moyens. La mutation numérique concerne aussi bien une métropole qu'une petite commune et les administrés doivent recevoir le même niveau de services ; se pose donc la question de l'organisation de formations et d'accompagnements différenciés et adaptés selon les besoins des collectivités.

L'administration est donc touchée de la même manière que les entreprises, tant au niveau technique que par la transformation des relations sociales du fait des nouveaux moyens de communication. De nombreuses questions éthiques se posent. Elles touchent d'abord à l'évolution du métier dans la relation avec les administrés : Y a-t-il un risque de « déshumanisation » dans les rapports avec les administrés ? Comment gérer la relation avec les personnes les moins à l'aise avec les outils dématérialisés, sachant que les fractures ne sont pas simplement intergénérationnelles mais se retrouvent dans toutes les classes d'âge et tous les milieux sociaux ? D'autres questions ont trait aux impacts organisationnels et humains dans les administrations elles-mêmes (l'intelligence augmentée sera-t-elle une amélioration ou créera-t-elle plus de désarroi ou de souffrance au travail ? Sur quels critères pourraient se faire les évaluations, notamment qualitatives ? ...).

Dans tous les cas, on peut constater le passage d'enjeux techniques (le déploiement de sites ou de plateformes, par exemple) vers des enjeux d'usages (quelles devraient être les nouvelles postures et avec quelles compétences attendues des fonctionnaires, par exemple). Ce constat rejoint celui concernant l'ensemble de la population et des acteurs socio-économiques. On observe notamment que les fonctions d'encadrement intègrent des missions d'accompagnement à l'usage, lui-même évoluant en permanence du fait des innovations techniques.

- **Le rôle des pouvoirs publics en direction des acteurs du numérique : accompagner ces évolutions ?**

L'État a lancé en 2011 le Fonds Ambition Numérique²² pour accompagner l'émergence de champions français du numérique. Ce fonds s'inscrit dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir et intervient en co-investissement d'investisseurs privés

²² <http://www.bpifrance.fr/Qui-sommes-nous/Nos-metiers/Fonds-propres2/Fonds-directs-Bpifrance/Capital-Innovation/Le-Fonds-Ambition-Numerique>

auprès d'entreprises du domaine numérique à fort potentiel de croissance parce qu'elles développent des technologies innovantes ou déploient des produits/ services nouveaux ou des « *business models* » innovants. Il y a là une opportunité pour les pouvoirs publics d'accompagner ces champions numériques dans une démarche responsable. Nous pourrions en effet imaginer, au regard des enjeux croisés entre transition numérique et transition écologique, que l'intervention de ce fonds soit conditionnée à l'engagement des entreprises bénéficiaires dans une démarche tenant compte d'enjeux de développement durable (démarche *Green IT, IT for Green*, numérique responsable, cf. ci-dessus, etc.). A cette fin, nous pouvons supposer que BPI France Investissement, gestionnaire du Fonds Ambition Numérique, aurait besoin d'être outillé concernant ces différentes démarches, voire de monter en compétence et en connaissance en la matière.

❖ **Au-delà des métiers du numérique, le numérique responsable dans tous les secteurs et pour toutes les fonctions**

En parallèle aux évolutions des métiers du numérique, ce sont tous les secteurs et toutes les fonctions qui sont concernés. La question au cœur de notre réflexion est finalement celle de l'intention, du sens, ou plus trivialement « que voulons-nous faire du numérique ? » Il s'agit là d'une invitation à ne pas tomber dans une technophilie inconsciente, surtout dans une époque qui appelle un questionnement radical sur l'écologie et le développement durable.

Il n'y a donc pas de réponse simple et unique au dialogue entre les deux transitions, mais il devient certain qu'une première étape est de faire émerger une culture numérique incluant les enjeux du développement durable qui soit partagée par tous et où la médiation joue un rôle prépondérant.

La seconde étape renvoie au *Green IT 2.0* ou *IT for Green*²³ qui peut concerner tous les secteurs, tous les métiers. Pour rappel, l'*IT for Green* est une démarche d'amélioration continue qui vise à réduire l'empreinte économique, écologique et sociale d'un produit ou d'un service, grâce aux TIC : on s'intéresse aux impacts des métiers et à la maîtrise de ces impacts grâce aux TIC. Plus ou moins tous les métiers et secteurs d'activités peuvent s'engager dans de telles démarches, dès lors que le numérique les impacte.

➤ **Les systèmes « smart » et l'évolution des métiers**

Avec le passage à l'*IT for Green*, se sont développées des innovations technologiques de rupture au service du développement durable. Ces innovations ont la particularité de s'appuyer sur les TIC pour changer un modèle économique et/ou comportemental. Elles permettent notamment de « gérer les processus par exception », ce qui consiste à mesurer finement un processus grâce à des capteurs électroniques puis à analyser ces données pour prendre des décisions²⁴. On s'appuie sur des systèmes dits intelligents, « *smart* ». L'intelligence de ces systèmes tient à leur instrumentation : ils deviennent communicants par l'intégration de fonctionnalités issues des TIC. Ces évolutions vont concerner divers secteurs et métiers comme l'agriculture (décider les durées d'arrosage selon le taux d'hygrométrie du sol et les prévisions météorologiques) ou le secteur énergétique avec le développement des *smart grids*.

23 GREEN IT.FR, « Définition », *Op. cit*

24 Ibidem

Les *smart grids* ou réseaux énergétiques intelligents sont des réseaux d'un genre nouveau qui visent à faire converger l'infrastructure énergétique avec de l'intelligence embarquée (logiciels, automatismes, traitement de l'information) et des moyens fiables de communication. Ces innovations, visant à réduire les consommations d'énergie, entraînent des mutations des métiers de l'énergie qui intègrent le recours massif aux technologies numériques. Cette question a fait l'objet d'un travail spécifique du Conseil d'orientation de l'IRFEDD en 2016 dont nous restituons quelques éléments ci-dessous.

« Les REI modifient l'ensemble des activités identifiées sur la chaîne de valeur de l'énergie et par conséquent l'ensemble des métiers impliqués. Les acteurs traditionnels évoluent (équipementiers, gestionnaires de réseaux de transport et de distribution, etc.), de nouveaux acteurs entrent dans le système (acteurs des télécommunications, entreprises locales de distribution, etc.). Peu de nouveaux métiers apparaissent (pilote énergétique, agrégateur) mais tous les métiers de la filière industrielle sont concernés par le déploiement de tels réseaux et doivent donc évoluer. Constatant que tous les niveaux de formation et tous les métiers présents sur la chaîne de valeur de l'énergie sont mobilisés, la possibilité d'investir dans la création d'une filière REI semble pertinente. Le cœur de métier reste pour beaucoup l'électronique et l'électrotechnique mais il apparaît clairement que les TIC doivent infuser tous les métiers identifiés. Ainsi, l'ensemble des personnes intervenant dans le domaine des REI devraient être formées au numérique et aux TIC. Inversement, les personnes issues de formation en informatique industrielle, en numérique et en télécommunications pourraient être spécialisées sur les problématiques REI. »²⁵

L'expérience de ce Conseil d'orientation montre que l'analyse des impacts, dans les métiers, de l'intégration du numérique dans une perspective de développement durable doit être posée à l'échelle de chaque filière concernée. C'est ainsi que nous pourrions apporter des éléments plus concrets concernant les évolutions en termes de compétences et de métiers.

Il convient également de ne pas se focaliser, dans ces démarches, sur l'aspect techniciste ni sur les seuls bénéfices du point de vue environnemental, afin d'anticiper les possibles effets rebonds. Il faudrait surtout prendre en compte les usages pour garantir l'efficacité de ces démarches.

➤ **Sensibiliser les dirigeants à la « transition numérique responsable »**

Actuellement, la formation des entreprises à la transition numérique est souvent avancée comme un enjeu majeur. En effet, beaucoup accuseraient un retard en la matière, en particulier les TPE / PME. Le rapport de l'ORM²⁶ sur les métiers du numérique en région relève ainsi que :

« Le numérique est en perpétuelle évolution et expansion. Il touche l'ensemble de l'économie. L'enjeu actuel est de bien préparer ces changements. Mais toutes les entreprises ne se situent pas au même niveau d'innovation. Certaines d'entre elles, notamment les petites structures, doivent gérer des contraintes financières et de ressources humaines. Toutes ne sont pas dotées de responsables d'innovation même si des leviers d'actions existent à travers, par exemple, le développement de multiquifications, la mutualisation des compétences ou l'externalisation des services. »

25 GARCIA Lauriane, *Les cahiers du Conseil d'orientation*, « Des réseaux électriques aux réseaux intelligents : un système en mutation », IRFEDD, 2016, <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/>

26 CHANTREUIL L., INTHAVONG S., PETROVITCH A., *Les métiers du numérique en région PACA, Quels besoins en compétences et en formations ?*, Op.cit.

C'est aussi une préoccupation du MEDEF qui a réuni pendant deux jours experts et entreprises pour son Université du numérique²⁷, 3ème opus. Une session concernait les compétences requises par la transformation numérique des entreprises, mal cernées et difficilement exprimées par les acteurs eux-mêmes.

L'enjeu de l'intégration du numérique dans tous les métiers est d'autant plus prégnant dans notre région, que le tissu socio-économique privé est constitué à 92 % de TPE, artisans et commerçants²⁸ et que leur acculturation au numérique reste très hétérogène.

Cette acculturation de toutes les entreprises au numérique est essentielle pour qu'elles soient en capacité d'identifier leurs besoins y compris en termes de compétences et de formation. Cette acculturation repose essentiellement sur la médiation numérique. Le Conseil National du Numérique, les corps représentatifs mais aussi les acteurs de la médiation numérique proposent différentes solutions, comme le guide « Quelles compétences numériques pour assurer la transition numérique des entreprises ? »²⁹ du réseau des établissements publics numériques. A partir du constat que « *les compétences numériques jouent un rôle clé dans le succès d'une PME, mais beaucoup d'entreprises ne portent pas suffisamment d'intérêt à leur développement* », le Conseil national du numérique identifie les compétences numériques nécessaires aux TPE/PME :

- Les compétences techniques : soit la capacité à utiliser efficacement les technologies ;
- Les compétences collaboratives : soit la capacité à collaborer et à résoudre des problèmes dans des environnements technologiques ;
- Les compétences cognitives : soit la capacité à sélectionner, interpréter et évaluer l'information numérique.

N'y a-t-il pas là une opportunité pour intégrer la notion de transition numérique responsable autour de la rencontre entre transition numérique et transition écologique ? Cette médiation à une « transition numérique responsable » pourrait mettre l'accent sur les compétences permettant d'appréhender la part d'incertitude présente dans le numérique, qui évolue très vite, et dans la transition écologique.

Selon *Ecology by Design*³⁰, cette transition numérique responsable repose sur un mélange de *low tech*, d'innovation technologique et de changement de modèle et l'on peut probablement considérer que c'est une opportunité pour les TPE/PME que d'aborder ensemble ces deux transitions. En effet, dans le temps de la révolution numérique, on observe également une tendance de la part de la population à une consommation plus responsable (consomm'acteurs...) et de proximité portée par une prise de conscience des enjeux de la transition écologique. Les professionnels doivent saisir ce moment particulier pour conserver leur compétitivité et leur attractivité, y compris en maîtrisant mieux l'e-commerce et une communication écoresponsable mettant en avant les bonnes pratiques. La forte croissance des achats sur internet, l'utilisation des comparateurs ou des annuaires dématérialisés, la possibilité de gérer de façon plus individualisée le portefeuille de clientèle sont autant d'opportunités

27 L'université du numérique <https://www.universitedunumeriquemedef.fr/>

28 REGION PACA, « Développer l'économie ensemble », 2014, <http://www.regionpaca.fr/economie-emploi/pme-et-createurs-dentreprise/createurs-dentreprises.html>

29 CEFRIO et RAYMOND Jean-Luc Raymond, « Quelles compétences numériques pour assurer la transition numérique des entreprises ? Guide méthodologique et stratégique », 28 septembre 2016 <http://www.netpublic.fr/2016/09/quelles-competences-numeriques-pour-assurer-la-transition-numerique-des-entreprises-guide-methodologique-et-strategique/>

30 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, Op. cit.

pour mettre en valeur des éléments de différenciation commerciale, par exemple pour que le commerce de proximité se différencie des grandes enseignes.

➤ **Penser la médiation à une « transition numérique responsable »**

Pour sensibiliser les dirigeants à la transition numérique responsable et plus largement les salariés au sein des entreprises et les citoyens, il est nécessaire d'établir un lien entre la médiation numérique et la médiation au développement durable. En effet, les métiers de la médiation (qu'elle soit numérique ou au développement durable) sont des relais essentiels auprès des professionnels et des citoyens.

La mutation numérique demande une acculturation profonde, à l'identique de celle exigée par la transition écologique, et ces acculturations demandent du temps et doivent être pensées en continu, tout au long de la vie.

Dans les deux cas, les fonctions de médiation jouent un rôle important, qu'elles soient dédiées au numérique ou au développement durable. Un des enjeux est donc d'en repérer ou d'en créer les outils communs, et de reconnaître leur importance. Elles ne peuvent plus être regardées comme utiles dans un cadre associatif délié des contraintes économiques et sociétales, mais comme un des piliers qui permettra l'adaptation de nos sociétés et des organisations. Les médiateurs aussi se doivent d'accepter une évolution de leurs fonctions, savoir-faire et compétences jusqu'ici plutôt sociales pour devenir capables d'intervenir également en milieu professionnel.

Les Espaces Publics Numériques (EPN) développés partout sur le territoire³¹ dans le cadre de la politique publique de lutte contre les fractures numériques permettent d'accéder, de découvrir, de s'informer, d'échanger, de créer et de s'initier aux outils, aux services et aux innovations liés au numérique dans le cadre d'actions diversifiées : rencontres, débats, ateliers collectifs d'initiation ou de production, médiations individuelles, libre consultation, etc. Les EPN proposent des accès à l'Internet, ainsi qu'un accompagnement qualifié pour favoriser l'appropriation des technologies et des usages de l'Internet fixe et mobile.

Les EPN jouent un rôle essentiel dans l'acculturation du grand public (en particulier des publics les plus éloignés) aux évolutions des techniques et usages du numériques. Selon le site Netpublic, « Les services offerts par les EPN évoluent ainsi en permanence avec l'apparition continue de nouvelles technologies (outils, logiciels), de nouveaux services, de nouveaux enjeux, de nouvelles réglementations, de nouveaux risques, de nouvelles opportunités et de nouveaux usages (smartphone, tablette, liseuse, impression 3D, MOOC, objets connectés, ENT, documentation coopérative...) pour permettre à tous la mise à niveau technique, juridique et culturelle nécessaire à l'inclusion numérique. » Souvent considérés comme à destination uniquement des habitants d'un territoire, les EPN ne sont que très rarement connus et utilisés par les TPE/PME. Pourtant Les EPN sont des centres de ressources pour le développement numérique des territoires qui offrent des services de médiation dont peuvent également bénéficier les entreprises et leurs salariés.

Les EPN sont aussi des lieux d'expérimentation et de diffusion des nouveaux services et des nouveaux usages liés au numérique, ainsi que des lieux d'animation de projets collaboratifs de proximité (co-construction, participation, partenariats, etc.). Ainsi les EPN développent des activités liées aux technologies de fabrication numérique de proximité via des « *Fablabs* » ou laboratoires de fabrication numérique qui peuvent être utiles à la montée en compétences des salariés et des entreprises.

31 Carte des EPN : <http://www.netpublic.fr/net-public/espaces-publics-numeriques/repertoire-national/>

Les EPN permettent également de préparer et valider le Passeport Internet Multimédia (PIM), une attestation des capacités à utiliser un équipement informatique et les services de base d'internet. Ces capacités sont définies dans un référentiel national³² couvrant la connaissance du matériel, le traitement de texte, la navigation web, la communication via internet et des éléments sur les droits et règles régissant le numérique mais aussi les données personnelles.

De son côté, la médiation au développement durable est notamment assurée par les associations d'éducation à l'environnement et au développement durable mais également par les responsables RSE à l'intérieur des entreprises. Par ailleurs, les campagnes de sensibilisation nationales sur la protection de l'environnement menées depuis plusieurs années par l'ADEME en particulier, ont contribué à une prise de conscience collective. La prochaine étape sera le passage à l'action, et il sera facilité par l'accompagnement de médiateurs.

Aujourd'hui, ces deux médiations gagneraient à se rencontrer pour faire converger leurs activités. Au regard des enjeux identifiés quant à la double transition, il est essentiel que les métiers de la médiation numérique soient formés aux enjeux du développement durable, en particulier appliqués au numérique, et que les médiateurs développement durable soient formés aux enjeux et usages responsables du numérique. Ces médiateurs pourront ainsi pleinement jouer leur rôle de relais auprès de publics divers, scolaires, citoyens, salariés.

Nous proposerons ici un focus sur une formation menant à ces métiers de médiation. Nous avons retenu la formation au Brevet Professionnel de la Jeunesse, de l'Éducation Populaire et du Sport (BPJEPS), diplôme de niveau IV (niveau Bac), car elle propose notamment une spécialité Éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) et une spécialité Techniques de l'information et de la communication (TIC). Le BPJEPS spécialité Techniques de l'information et de la communication (proposé à Aix-en-Provence et à la Valette en Région PACA en 2016-2017³³) permet d'accéder à des métiers tels qu'animateur information jeunesse, animateur dans un espace public multimédia, animateur multimédia dans une structure d'animation. Son objectif est de former des animateurs impliqués dans des actions éducatives, culturelles, ou d'insertion liées aux technologies du multimédia. Le BPJEPS spécialité Éducation à l'environnement et au développement durable (non disponible en PACA en 2016-2017³⁴) permet quant à lui de former des animateurs des structures d'EEDD. Le tronc commun de ces deux formations ne permet pas de croisement entre les deux transitions. Néanmoins, il est possible de compléter le BPJEPS TIC par un certificat de spécialisation intitulé « accompagnement à la démarche de développement durable »³⁵ et de compléter le BPJEPS EEDD par un certificat de spécialisation « environnement numérique et réseaux ».³⁶

32 DELEGATION INTERNET, « Passeport Internet et Multimedia (PIM), référentiel de compétences » (mise à jour janvier 2011) http://www.netpublic.fr/wp-content/uploads/2011/02/R%C3%A9f%C3%A9rentiel_PIM_0111.pdf

33 MINISTERE DES SPORTS, calendrier des formations, <http://foromes.calendrier.sports.gouv.fr/#/formation>

34 DRDJSC, « Le BPJEPS spécialité Education à l'Environnement vers un Développement Durable » – Organismes de formation habilités en 2017 http://paca.drdjcs.gouv.fr/sites/paca.drdjcs.gouv.fr/IMG/pdf/bpjeeps_education_a_l_environnement_et_developpement_durable-2.pdf

35 DRDJSC, « Le BPJEPS spécialité Education à l'Environnement vers un Développement Durable » – Organismes de formation habilités en 2015-2016 http://paca.drdjcs.gouv.fr/sites/paca.drdjcs.gouv.fr/IMG/pdf/bpjeeps_tic2016.pdf

36 DRDJSC, « Le BPJEPS spécialité Education à l'Environnement vers un Développement Durable » – *Op. cit.*

Cependant, les modèles éducatifs et de management communs en France sont plus souvent centrés sur l'acquisition et la valorisation de compétences techniques voire cognitives mais ne favorisent pas forcément les compétences collaboratives pourtant essentielles dans une démarche de développement durable. Notre culture reste très liée à notre histoire : il faut du temps pour passer des cours magistraux aux techniques pédagogiques plus participatives et d'un management vertical à une organisation plus horizontale où les fonctions d'encadrement reposent moins sur l'autorité que sur la capacité à animer une équipe. De même, les évaluations restent encore très individuelles et prennent peu en compte la capacité à collaborer ou à valoriser des résultats collectifs.

Il existe donc des possibilités de croisement et d'enrichissement mutuel de ces formations pour favoriser la médiation à la transition numérique responsable et aux éco-TIC ; ces croisements seraient certainement à généraliser dans l'ensemble des formations médiation / animation.

➤ Numérique et organisations du travail

Il est nécessaire d'envisager ce que le numérique apporte et modifie dans les organisations du travail et plus largement dans la manière d'appréhender le travail. Les organisations du travail (télétravail, mode collaboratif...), la manière de penser les chaînes de valeurs (vente d'un produit ou vente d'un usage par exemple) et les « nouvelles économies » comme l'économie collaborative sont aussi des produits de la transition numérique et des opportunités pour que numérique et développement durable entrent dans un dialogue constructif.

Selon le cahier « *Ecology by design* » de Transitions², le numérique n'est pas seulement un ensemble de techniques qui permettent aux entreprises de travailler plus efficacement. Il transforme les chaînes de valeur et en particulier les fonctions d'intermédiation, il impose la prise en compte de « l'expérience client », les pratiques et les aspirations liées au numérique s'importent dans l'entreprise : horizontalité, informalité, transparence, nomadisme...

« Pour saisir ces forces de changement, l'entreprise doit apprendre à s'ouvrir et à travailler d'une manière plus collaborative avec ses fournisseurs, ses clients et même ses concurrents : co-innovation, co-création de valeur, standards, plateformes, places de marché... Les marchés deviennent des « écosystèmes » au sein desquels des acteurs situés à des niveaux différents de la chaîne de valeur collaborent et se concurrencent à la fois, dans des configurations qui changent en permanence. »³⁷

Le numérique permet voire pousse au travail collaboratif (logique plus horizontale) en même temps qu'il le facilite. L'acceptabilité et l'appropriation de ces nouveaux dispositifs passent par l'adoption d'une nouvelle culture qui fait la part belle à la co-construction, à la coopération et aux décisions partagées.

Ces évolutions de l'organisation du travail induites par le numérique poussent les organisations de travail à adopter des pratiques a priori favorables aux démarches de développement durable avec des modes de gouvernance plus horizontaux, favorisant la prise de responsabilité individuelle et collective ainsi que l'engagement avec une démarche agile basée sur le *learning by doing*. Cependant, il induit aussi de ce fait une évolution des modes de management, et, comme le souligne Jacques François

37 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, Op. cit.

Marchandise du Collège des Bernardins³⁸, le développement d'une culture de l'erreur qui n'est pas sans heurter les modes de management et la culture scolaire française de l'évaluation. La participation, les méthodes agiles, l'autonomie ou les coopérations supposent d'une part, l'acquisition de « *soft skills* » ou de compétences, de savoir-être (adaptation à de nouveaux environnements de travail, volonté d'apprendre, créativité, curiosité, etc.)³⁹ ; d'autre part, la formation tout au long de la vie, les échanges de pair à pair font partie des conditions incontournables au risque d'une obsolescence rapide des compétences et supposent une émancipation qui rejoint les besoins de la transition.

Le numérique facilite aussi d'autres organisations du travail du type télétravail ; mais là également, le rôle des managers / RH doit évoluer vers une attention accrue au bien-être et à la vigilance quant à ces évolutions qui peuvent être plus ou moins bien vécues par les salariés. On rejoint ici des préoccupations centrales des démarches de Responsabilité sociale des entreprises.

Un autre phénomène significatif est celui du développement de l'économie collaborative qui utilise le numérique comme moyen technique pour favoriser la mise en relation d'acteurs. L'économie collaborative est une activité de pair à pair, qui vise à produire de la valeur en commun et qui repose sur de nouvelles formes d'organisation du travail et d'échanges⁴⁰. Elle s'appuie sur une organisation plus horizontale, la mutualisation des biens, des espaces et des outils, des savoirs (l'usage plutôt que la possession), l'organisation des citoyens en « réseau » ou en communautés et généralement l'intermédiation par des plateformes internet. Dans une conception large, l'économie collaborative inclut la consommation collaborative (AMAP, *couchsurfing*, covoiturage, colis-voiturage, etc.), les modes de vie collaboratifs (*coworking*, colocation, habitat collectif), la finance collaborative (*crowdfunding*, prêt d'argent de pair à pair, monnaies alternatives), la production contributive (fabrication numérique, DIY, *Fablabs*, imprimantes 3D, *maker space*). Elle peut donc concerner de multiples secteurs. Si l'économie collaborative est souvent associée à l'économie de la fonctionnalité parce qu'elle permet de déplacer la focale de la propriété du produit vers son accès, son usage, elle n'est pas vertueuse en elle-même non plus et ses impacts en termes de développement durable méritent également d'être interrogés. A nouveau la nécessité d'apporter du sens va se poser.

Ces évolutions induites ou permises par le numérique nécessitent donc que les formations (initiales, continues, mais aussi la médiation) accompagnent les salariés dans un renforcement de leurs pratiques collaboratives. On retrouve ici l'idée que les compétences collaboratives ou sociales et les compétences cognitives représentent le véritable enjeu des formations, car ce sont elles qui permettront l'efficacité dans un cadre professionnel mais qui permettent aussi de constituer une base réinvestissable dans le temps, dans une logique de flux. Dans ce sens, elles relèvent des mêmes savoir-être nécessaires à la transition écologique, et renforcent l'intérêt de créer les transversalités.

➤ Focus sur le secteur de la formation

Le numérique, et encore davantage la transition vers un numérique responsable, modifie le contenu et l'organisation du travail d'un très grand nombre de métiers et de secteurs. Le secteur de la formation n'échappe pas à ces évolutions.

38 MARCHANDISE Jacques François, « De quelles cultures numériques parle-t-on ? », *Op. cit.*

39 <https://www.universitedunumeriquedef.fr/>

40 WIKIPEDIA, « Economie collaborative », https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie_collaborative

Il est déjà évident que le numérique impacte fortement le secteur de la formation en termes de pratiques professionnelles. De nombreux travaux s'intéressent aux conséquences sur les méthodes pédagogiques du recours au numérique⁴¹. Nous ne les détaillerons pas ici, mais attirons l'attention sur le fait que le recours au numérique tend à remettre en cause le positionnement du formateur / enseignant sachant face à l'élève / au stagiaire apprenant. La facilité d'accès au savoir permise par le numérique, en particulier internet, introduit davantage d'horizontalité dans une relation longtemps pensée comme verticale. Néanmoins, l'accès à ce savoir nécessite de maîtriser certaines compétences (cf. paragraphe ci-dessus concernant les littératies du numérique), d'être capable d'analyser, de mobiliser son esprit critique, etc., pour sélectionner et décoder les contenus disponibles à profusion. Ainsi, le formateur deviendrait davantage un accompagnateur de la construction du savoir par l'apprenant, celui-ci sortant de la passivité dans laquelle il a souvent été conditionné. Les pédagogies actives peuvent être avantageusement mobilisées en ayant recours au numérique ; on introduit ici un principe de participation, par ailleurs central dans les démarches de développement durable.

Le cahier *Controverses* de la Fing⁴² (controverse 2) s'intéresse également à l'éducation et à la formation dans sa controverse 2 en s'interrogeant ainsi : La culture numérique est-elle au cœur des transformations du système éducatif, ou s'agit-il juste d'une matière supplémentaire, certes importante et utile aux autres matières ? Le numérique transforme-t-il d'abord le contenu des matières (rupture épistémologique), la manière de les enseigner (rupture pédagogique), ou les deux ? Les changements apportés par la culture numérique se produiront-ils d'abord à l'intérieur des systèmes publics d'éducation, ou bien dans leur périphérie ? Et dans le second cas, changeront-ils durablement l'équilibre entre les différentes formes d'enseignement ? Les questionnements sur les évolutions du secteur de la formation liées aux mutations numériques portent également selon la Fing sur les MOOC (*Massively Open Online Courses*)⁴³ : Qu'y a-t-il de neuf avec les MOOCs, que l'*e-learning* des années 1990 et les cours mis en ligne des années 2000 (« *Open Courseware* ») n'auraient pas exploré ? S'agit-il simplement d'une évolution quantitative, ou bien y a-t-il autre chose en jeu ? Les MOOCs sont-ils réellement ouverts à tous ? Sont-ils un pas de plus vers la marchandisation des savoirs ?

La question essentielle est encore ici celle du sens, de la finalité que l'on donne à l'utilisation du numérique en formation. Dans la logique du développement durable, les questions à se poser pourraient plutôt être : Quelles valeurs, quels savoir-faire et quels savoir-être veut-on privilégier au travers de l'utilisation du numérique dans les formations ? Le numérique permet-il l'émergence durable d'offres de formation réellement accessibles, diverses, émancipatrices ? Derrière ces interrogations, il y a des enjeux de pouvoir de choisir et de faire, de liberté, de qualité pédagogique et d'éthique. La question centrale pourrait alors être : Qui doit répondre à ces questions ? Et sa conséquence : Qui rendra compte aux citoyens, aux jeunes en formation, à leurs parents, aux employeurs qui ont besoin de personnel qualifié de ces choix qui auront été faits sur la place et le rôle du numérique au sein des formations ?

Ces interrogations nous amènent alors directement aux formations de formateurs et à la nécessaire prise en compte de ces débats et enjeux en leur sein.

Les enjeux sur les compétences, les emplois et les formations pour une « transition numérique responsable » nous semblent au cœur d'une triple complexité :

41 Voir notamment Hors-série Débat Formation, « La révolution numérique de la formation », AFPA, octobre 2016.

42 LA FING, *Questions Numériques 2014/2015 : Les Controverses*, Op. cit.

43 La traduction française officielle, encore peu utilisée, est CLOM, pour « Cours en ligne ouvert et massif ».

LES ENJEUX MÉTIERS ET COMPÉTENCES

- Premièrement, les évolutions technologiques et d'usages rapides du numérique entraînent des évolutions des métiers, du contenu des métiers et de l'organisation du travail qui rendent difficiles les exercices de prospective sur les besoins en formation sur le numérique et ce d'autant plus que certains employeurs disposent eux-mêmes d'une faible culture numérique.
- Deuxièmement, les impacts du numérique en termes de développement durable mais également le fait que le numérique puisse faire partie des solutions nous invitent à réfléchir à une transition numérique responsable par le croisement des questionnements sur le développement durable et sur le numérique. Des pistes de réflexion sont ouvertes par le *Green IT* et l'*IT for Green* qui nous permettent de nous projeter sur les compétences, les emplois et les formations nécessaires à cette transition mais, à l'heure actuelle, le très faible nombre de réalisations concrètes ne nous permet pas de les éprouver. Une seule chose paraît certaine : cette complexité née du croisement entre deux transitions rend absolument nécessaire l'acquisition par toutes et tous (y compris par les chefs d'entreprise) de compétences techniques, sociales et cognitives transversales et transférables dans une logique de flux et renforce l'utilité d'une médiation au numérique responsable.
- Troisièmement, comme tous les secteurs, celui de la formation est impacté par ces mutations. Il se retrouve dans la position de devoir penser des contenus et dispositifs pédagogiques sur un objet (le numérique) qui est lui-même source d'évolution des contenus et dispositifs. Le croisement avec la réflexion sur les compétences et modalités pédagogiques nécessaires au développement durable peut alors être une opportunité en remettant au centre la question du sens, des finalités et de la gouvernance.

Nous avons déjà souligné à plusieurs reprises que le croisement entre la transition numérique et la transition écologique est davantage aujourd'hui au stade de la prospective que des réalisations concrètes et que cela se traduit également dans la quasi-absence de formation croisant explicitement ces deux transitions.

Nous pouvons toutefois illustrer les réflexions des parties précédentes en réalisant un focus sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en explicitant les quelques initiatives et ressources opérationnelles identifiées pour finir par ouvrir sur quelques perspectives.

❖ En région Provence-Alpes-Côte d'Azur

➤ Au niveau des formations numériques

Nous renvoyons au rapport de l'Observatoire Régional des Métiers¹ qui apporte les données chiffrées et détaillées. Les formations prises en compte dans cette étude peuvent être des diplômes, des titres professionnels, des titres inscrits sur demande au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) ou encore des certificats de qualifications professionnelles (CQP).

L'incertitude évoquée ci-dessus sur l'évolution des métiers du numérique et donc des formations à développer se retrouve dans la note de précaution du rapport : « le travail ayant permis d'identifier les formations du numérique sous-entend qu'il existerait un lien fort entre la formation et l'emploi. Or, ceci est rarement le cas. Donc, l'analyse qui suit sous-tend que les formations préparées peuvent *potentiellement* mener à un métier dit du numérique. »

En 2013, la région formait 23 300 personnes, réparties sur 280 formations numériques soit 15 % du volume de formation régional. Les formations liées au cœur de métier du numérique sont au nombre de 129 et rassemblent un peu plus d'un tiers des formés (3 500). Celles liées aux métiers périphériques concentrent plus de 6100 personnes et un nombre de formations plus important (151). Ces dernières peuvent être orientées vers la communication, l'animation de sites multimédia (correspondant plutôt à la couche « usages et services »), ou vers l'électricité, la maintenance (se rapportant en partie à la couche « infrastructures »). La couche « *data* » est incluse dans les formations conduisant aux professions cœur de métier du numérique.

La suite de l'étude de l'ORM se centre sur les effectifs en dernière année de formation soit un peu plus de 9600 personnes.

Parmi ces personnes en dernière année de formation, la première voie de formation reste évidemment la voie scolaire avec 6300 élèves, la formation continue des demandeurs d'emploi accueillant 1350 stagiaires et l'apprentissage 1300. 650 personnes se formaient via un contrat de professionnalisation avec un usage de ce type de contrat un peu plus fréquent au sein des formations cœur de métier (9 %) que dans celles des métiers périphériques (5 %).

Les formations existantes concernent tous les niveaux de qualification, mais elles restent majoritairement tournées vers l'enseignement supérieur, en particulier pour les formations « cœur de métier ». Pour ces dernières, 89% des formés préparent une certification de niveau III, II ou I (équivalent Bac +2 à bac +5) : 29% des formés préparent un master, 15% un diplôme d'ingénieur. Pour les formations visant un métier périphérique, les trois niveaux rassemblent 48% des formés, contre 31% dans l'ensemble des formations.

1 SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique, Op. cit.*

Cela va dans le sens de la typologie des besoins, avec un niveau de qualification très sensiblement supérieur à la moyenne des emplois tout confondu.

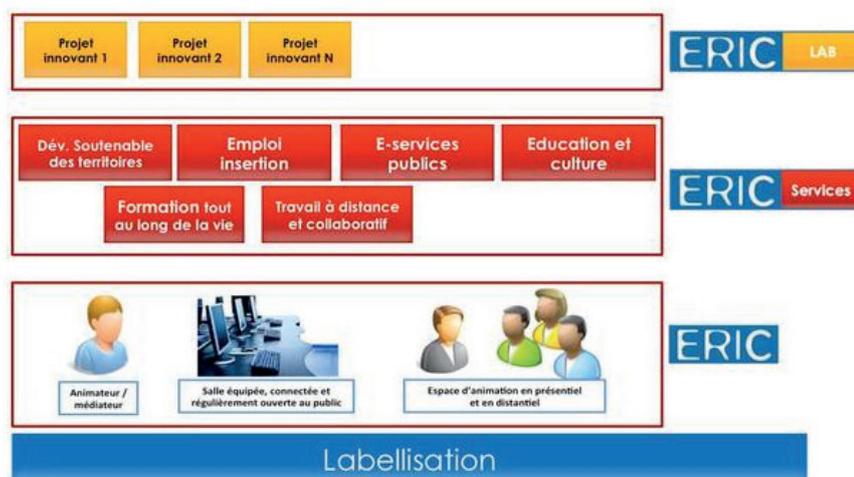
Il est possible de se former aux métiers du numérique (« cœur de métier » ou métiers périphériques) dans tous les départements. Les départements des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône et du Var forment entre 87 % et 92 % des personnes visant un métier du numérique.

Les femmes sont minoritaires dans les formations liées au numérique. Elles représentent 20 % des formés au sein des formations cœur de métier (14 % parmi celles liées aux métiers périphériques) alors qu'elles représentent la moitié des formés tous types de formations confondus.

A part le certificat de spécialisation du BPJEPS évoqué précédemment, aucune de ces formations ne prévoit explicitement de liens avec les enjeux du développement durable. Mais les enjeux et les volumes de personnes concernées mériteraient que l'on se penche sérieusement sur l'orientation de ces formations (et de celles qui émergeront pour répondre aux évolutions des métiers) vers un numérique responsable et éthique que ce soit pour les « cœur de métier » ou pour les métiers périphériques.

➤ Au niveau de la médiation numérique

Les Espaces Publics Numériques sont déclinés en région PACA par le dispositif des ERIC (Espace régional internet Citoyen) porté par la région PACA². Ces espaces de médiation numérique sont pour l'instant davantage orientés vers le grand public que vers les entreprises. Les ERIC constituent un réseau de 150 lieux de proximité, situés au plus près des citoyens et répartis sur l'ensemble du territoire régional.



Les ERIC proposent une offre de service selon des « bouquets » définis par la Région : emploi/insertion ; e-services publics ; éducation et culture ; formation tout au long de la vie ; travail à distance et collaboratif ; développement soutenable des territoires. Les ERIC doivent choisir au maximum deux de ces bouquets. Tous les bouquets ne sont donc pas proposés dans chaque ERIC.

Au sein du bouquet de service « développement soutenable des territoires », il est demandé aux ERIC de « Sensibiliser les acteurs à l'environnement et aux pratiques écoresponsables, et ce en intégrant l'informatique verte ».

² <http://emergences-numeriques.regionpaca.fr/>

Ainsi, en région PACA, l'association Evaléco, dont un des objets est l'éducation populaire au développement durable, associait depuis plusieurs années un ERIC et un Espace Ouvert d'Éducation Permanente (dispositif non reconduit en 2017 par la Région PACA) dédié au développement durable avec des Ateliers d'Informatique Solidaire. L'association, qui décloisonnait déjà au travers de ses activités le développement durable et l'économie solidaire avec les outils de l'Éducation Populaire, s'est inspirée du rapport de V. Hamon en 2014³ pour explorer les convergences avec le numérique, notamment pour les capacités sociales et cognitives. Il s'agit donc d'une proposition de médiation transversale. Les bénéficiaires peuvent ainsi retrouver différentes médiations utilisant les outils de l'éducation populaire, avec une visée d'*empowerment* individuel et collectif. Chaque séquence des Ateliers d'Informatique Solidaire (initiative primée par la Fondation de France) commence par un échange ouvert sur les impacts et les pratiques, avec des explications et des comparatifs. Le pair-à-pair favorise la passation de bonnes pratiques et leur acceptabilité, mais sensibilise aussi aux postures de coopération. Le retour d'expérience peut faire apparaître une levée des freins à l'utilisation des logiciels grâce à l'apprentissage de la maintenance du matériel (sentiment de légitimité), en même temps que les personnes questionnent leurs besoins réels. Par ailleurs, le lieu sur lequel se déroulent ces séances est propice à l'appropriation des enjeux environnementaux, car d'autres ateliers participatifs sont organisés (lombricompostage, jardin partagé, *repair café*, etc.).

Il est important de noter que la Région PACA s'est ainsi dotée d'un outil de médiation qui croise déjà les transitions numérique et écologique mais sans que les formations qui peuvent mener aux métiers d'animateurs (BPJEPS) ne forment réellement et systématiquement à ce croisement.

Avec le dispositif ERIC, la Région PACA fait figure de pionnier dans le paysage des initiatives pour la transition numérique responsable.

❖ Autres initiatives et ressources

➤ Initiatives

Il y a effectivement relativement peu de retours d'expériences associant les enjeux des deux transitions.

Nous avons cité plus haut le programme de recherche de Toulouse pour lequel Vialet & Panissal ont mené une étude sur un dispositif pédagogique pluridisciplinaire construit à l'IUT autour de la question de la prise en compte de l'éthique et de la responsabilité des étudiants lors du développement de logiciels. Cette étude est présentée dans leur article « Éthique de la programmation : un dispositif expérimental mené dans un IUT d'informatique » publié en décembre 2016⁴.

On peut également noter que la loi pour une République numérique du 7 octobre 2016

3 HAMON Viviane et CLOZEL Cécile, REGION PACA ; *Etude sur l'évolution du secteur de l'information, la sensibilisation et l'éducation à l'environnement et au développement durable vers l'écocitoyenneté en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur*. <http://www.regionpaca.fr/connaissance-du-territoire/etudes-regionales/bibliotheque-des-etudes-regionales/article/etude-sur-levolution-du-secteur-de-linformation-la-sensibilisation-et-leducation-a-lenvironn.html>

4 VIALLET Fabienne et PANISSAL Nathalie, UNIVERSITE DE LIMOGES, DIRE n°8, *Les questions socialement vives : une visée émancipatrice*, Op. cit.

a confié à la CNIL la mission de conduire une réflexion sur les enjeux éthiques⁵ et les questions de société soulevées par l'évolution des technologies numériques. La CNIL a choisi d'y répondre rapidement en initiant un cycle de débats publics, ateliers ou rencontres portant en 2017 sur les algorithmes et l'intelligence artificielle et en appelant les acteurs intéressés à organiser débats publics, ateliers ou rencontres. À l'automne 2017, la CNIL rendra publique la synthèse des échanges et des contributions. Il s'agira d'établir une cartographie de l'état du débat public et un panorama des défis et enjeux. Des pistes ou propositions pour accompagner le développement des algorithmes dans un cadre éthique pourraient faire par la suite l'objet d'arbitrages par les pouvoirs publics.

La Fing mène également deux études : La « musette numérique du travailleur »⁶ et « la guilde des Autonomes »⁷. Elles ont pour but d'identifier à la fois les compétences et outils techniques de base, et les compétences cognitives et sociales nécessaires que ce soit sur le lieu de travail ou pour les « nomades ». Aucun résultat n'est cependant encore disponible.

➤ Les ressources

De même que les initiatives sur la transition numérique responsable sont rares ou difficiles à repérer, les ressources sur lesquelles s'appuyer pour développer des initiatives le sont également.

Nous avons largement insisté sur le travail de fond et de qualité mené par Transitions² et sur la proposition faite pour aider les entreprises à entrer dans cette transition numérique responsable avec le programme *Ecology by Design*. Dans ce cahier d'exploration, Transitions² propose une série d'explorations collaboratives des différentes manières par lesquelles le numérique pourrait soutenir, catalyser, déclencher... la transformation écologique d'une entreprise sans proposer aucun modèle d'ensemble ni prétendre épuiser le sujet ; l'objectif est avant tout d'inciter à réfléchir et faire réfléchir sur ce sujet au sein des entreprises. Ce cahier propose ensuite des éléments de méthodologie pour aider les intervenants à s'engager dans une dynamique qui pense *ensemble* la transformation numérique et la transition écologique de l'entreprise.⁸

En 2009, le Secrétariat d'État chargé de la Prospective et du Développement de l'Économie numérique (Délégation aux usages de l'Internet) a lancé un appel à projets dénommé «E-FORMATION EPN» visant à soutenir la création de formations en ligne courtes, modulaires, destinées à favoriser le développement et l'actualisation des compétences des animateurs/médiateurs des espaces publics numériques. Parmi les projets retenus, l'association ACIDD a été sélectionnée avec un programme de 6 modules d'autoformation gratuit et ouvert, développé en partenariat avec l'Agence nationale des Usages des TICE. Au programme des 6 modules, des vidéos, des supports pédagogiques sur⁹ : la dématérialisation de l'information, le partage et l'échange de données, l'Internet mobile, le choix du matériel, la téléactivité, le télétravail, la solidarité numérique.

5 CNIL, Ethique et numérique : les algorithmes en débat, 23 janvier 2017, <https://www.cnil.fr/fr/ethique-et-numerique-les-algorithmes-en-debat-0>

6 FING, Musette numérique de l'actif, <http://fing.org/?Musette-numerique-de-l-actif>

7 DIGIWORK, *Les pistes d'action, Repenser la place des individus au travail dans une société numérique*, décembre 2014, <http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/digiwork-pistesinnovation-fing.pdf>

8 CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, Op. cit.

9 <http://emergences-numeriques.regionpaca.fr/>

Si ces ressources ont le mérite d'exister, force est de constater qu'elles commencent à dater et mériteraient d'être actualisées.

Créé en 2010, TIC et DD est un portail de ressources pédagogiques à réutiliser et enrichir initié et animé par Cendrine Le Locat, Michel Briand et Isabelle Eliez pour Télécom Bretagne. Ce portail de ressources est structuré autour de différents supports¹⁰ : Cours, Ressources, Formations (section qui confirme le fait qu'il n'existe pas de formation croisant de manière systémique numérique et développement durable), Initiatives.

Sans prétendre pouvoir être exhaustif, il semble que les ressources disponibles soient peu nombreuses et souvent peu actualisées.

➤ Perspectives

Ce rapport montre l'importance du chantier ouvert par la mutation numérique. Dans un contexte d'incertitude sur l'évolution des métiers, c'est tout l'appareil de formation qui se trouve questionné.

En parallèle, l'introduction des enjeux du développement durable dans les réflexions sur l'adaptation des formations numériques devrait aider à répondre aux enjeux des deux mutations que nous vivons. On peut regretter que les études en cours ne prennent pas ou peu en compte cette double approche.

C'est probablement autour des fonctions de médiation que les pistes de convergence entre les deux mutations apparaissent le plus clairement. En effet, les compétences sociales et cognitives sont déterminantes dans un contexte mouvant où l'autonomie devient indispensable, et les formations purement techniques n'y répondent pas suffisamment. Les réseaux de médiation existent dans les deux cas, mais il y a encore peu de transversalités formalisées entre eux, alors même que les médiateurs EEDD utilisent les outils numériques (cartographie participative, traitement de texte collaboratif...) et que bon nombre de médiateurs numériques se reconnaissent comme acteurs de l'économie sociale et solidaire, proche des valeurs du développement durable.

En entreprise, il apparaît essentiel de faire se rejoindre les démarches développement durable / RSE et transition numérique. Les fonctions de management sont ici directement concernées¹¹.

Il y a donc une piste à explorer d'une formation à la médiation qui croiserait les deux domaines.

Il faut considérer que les connaissances ne sont plus des stocks homogènes dans le temps (modèle traditionnel français) mais des flux liés aux cycles courts technologiques et aux changements rapides, ainsi qu'aux nouveaux supports pédagogiques qui modifient déjà les modèles pédagogiques (classes inversées, MOOC, etc.). Quelles sont les compétences à acquérir, qui permettent de s'adapter au flux d'innovations en étant capable de les dominer et non de les subir ? Les compétences sociales et cognitives sont au cœur des deux mutations : quels sont les stocks de base, plus uniquement liés à des connaissances mais aussi à des savoir-être (apprendre à apprendre...) permettant adaptabilités et capacités ? Quel(s) « système(s) d'exploitation pédagogique(s) » faut-il concevoir, à partir duquel(desquels) les personnes pourront déployer des « logiciels » ou des « applications » tout au long de leur vie personnelle et professionnelle ? L'heure semble être à l'expérimentation.

10 Portail TIC et DD, http://intercoop.info/index.php/Portail:TIC_et_DD/Cours

11 L'IRFEDD a organisé en 2015 une réunion du Conseil d'orientation sur la thématique « La formation des cadres à la responsabilité sociétale des entreprises ». Le cahier, disponible à l'adresse suivante, peut apporter des éléments intéressants : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/>

Documentation :

- BIDET-MAYER T., TOUBAL L., *Travail industriel à l'ère du numérique. Se former aux compétences de demain*, Paris, Presses des Mines, 2016, <http://www.la-fabrique.fr/fr/publication/travail-industriel-a-lere-numerique/>
- CHANTREUIL L., INTHAVONG S., PETROVITCH A., *Les métiers du numérique en région PACA*, Quels besoins en compétences et en formations ?, Observatoire régional des métiers, novembre 2016, <http://www.orm-paca.org/Les-metiers-du-numerique-en-region-PACA-Quels-besoins-en-competences-et-en>
- CIGREF, LA FING, GREENIT.FR, *Ecology by design*, transitions2.net, avril 2016, <http://www.transitions2.net/catalogue/view/1104/cahier-dexploration-ecology-by-design-by-transitions2>
- CONSEIL D'ORIENTATION POUR L'EMPLOI, *Automatisation, numérisation et emploi*, 10 janvier 2017, coe.gouv.fr, http://www.coe.gouv.fr/Detail-Nouveaute.html%3Fid_article=1347.html
- CPU CGE, *Guide Compétences développement durable et responsabilité sociétale*, 2016, http://intranet.cge.asso.fr/uploads/upload/soci%C3%A9t%C3%A9%20et%20environnement/Comp%C3%A9tences/Guide%20de%20comp%C3%A9tences%20DD&RS_092016.pdf
- EDUSCOL, « Qu'est-ce que la littératie numérique. Les enjeux d'une culture numérique », eduscol.education.fr, 4 mai 2016, <http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-la-litteratie-numerique>
- FRANCE STRATEGIE ET DARES, *Les Métiers en 2022*, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, avril 2015, <http://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2022-prospective-metiers-qualifications>
- GARCIA Lauriane, *Les cahiers du Conseil d'orientation*, « Des réseaux électriques aux réseaux intelligents : un système en mutation », IRFEDD, 2016, <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/>
- *Hors-série Débat Formation*, « La révolution numérique de la formation », AFPA, octobre 2016
- KAPLAN Daniel, « Transitions², un an après (1/2) : bilan et défi », internetactu.fr, consulté le 20 novembre 2016, <http://www.internetactu.net/2016/09/19/transition%20b2-un-an-apres-12-bilan-et-defi/>
- LA FING, *Questions Numériques 2014/2015 : Les Controverses*, fing.org/questions-numeriques, 2014, <http://fr.slideshare.net/slidesharefing/cahiersqncntroversespdfwebplanches>
- Loi pour une République numérique, 7 octobre 2016, n° 2016-1321, https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?sessionId=4750D31EC0EB79ACC8683DF720D89A51.tpdila16v_3?cidTexte=JORFTEXT000033202746&categorieLien=id
- MARCHANDISE Jacques François, « De quelles cultures numériques parle-t-on ? », LesEchos.fr, 5 avril 2016 <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-155760-culture-numerique-ou-cultures-numeriques-1211679.php>
- SCHECHTER François, BERGMANN Claude, GAUBERT-MACON Christine, AZÉMA Ariane, CHRISTMANN Philippe, CASTELLAZZI Mario, LAVAL Didier, *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*, Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, avril 2016, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/164000252/>
- TRANSITIONS² et CONSEIL NATIONAL DU NUMERIQUE, *Appel à engagements pour une convergence des transitions écologique et numérique*, novembre 2015, https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2015/10/Appel-a%CC%80-engagements_CNNUM_TRANSITIONS2.pdf

- VIALLET Fabienne et PANISSAL Nathalie, UNIVERSITE DE LIMOGES, DIRE n°8, Les questions socialement vives : une visée émancipatrice, « Ethique de la programmation : un dispositif expérimental mené dans un IUT d'informatique », 12 décembre 2016 <http://epublications.unilim.fr/revues/dire/752>

Sites de ressources :

- REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR : <http://www.regionpaca.fr/> (dernière consultation le 21-12-2016)
- Conseil national du numérique : <https://cnnumerique.fr/>
- Club Green IT : <https://club.greenit.fr/>
- Green IT.fr : <https://www.greenit.fr/>
- Fédération SYNTEC : <http://www.syntec.fr/>
- FING Fondation Internet Nouvelle Génération : <http://fing.org>
- OPCA FAFIEC : <https://www.fafiec.fr/>
- Portail TIC et DD : http://intercoop.info/index.php/Portail:TIC_et_DD/Cours
- SICTIAM Syndicat Intercommunal des Collectivités Territoriales Informatisées des Alpes Méditerranée : <https://www.sictiam.fr/>

L'IRFEDD remercie l'ensemble des participants à la réunion du Conseil d'orientation du 22 novembre 2016 :

AUGER Céline (CAPENERGIES) ; BISCROMA-ACCHIARDI Mary-Cathryn (Union Pour les Entreprises 06) ; BOISSEAU Isabelle (ORM Observatoire Régional des Métiers PACA) ; BOUQUET DE JOLINIÈRE Philippe (Union Pour les Entreprises 06) ; CHEMLA Philippe (SCIC TETRIS) ; CHIAPPERO Michel (Institut d'Urbanisme et d'Aménagement Régional / Aix Marseille Université) ; CROZAT Yves (CCIR / CCIT 04) ; DOLIGNON Carole (CNFPT) ; DOMEIZEL Mariane (Aix Marseille Université) ; DROUILLEAU Félicie (CEREQ Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications) ; FRANCOU Renaud (La Fing Fondation internet nouvelle génération) ; HAUTEMANIERE Julien (Syndicat Intercommunal des Collectivités Territoriales Informatisées Alpes Méditerranée SICTIAM) ; MICHEL Françoise (Solidaires 06) ; ORAZI Gilles (SCIC TETRIS / Evaléco) ; PEREZ Pierre-Yves (FOGAS) ; PICARD Lionel (Fédération régionale du bâtiment PACA) ; SIBILAUD Yves (ARSENIC / RESINE) ; SOLAIMANI Rachid (UROF Union régionale des organismes de formation) ; VEYAN Lionel (DRAAF Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt PACA) ; WALTON Denis (Conseil régional PACA).

L'IRFEDD remercie également l'ensemble des personnes excusées qui ont manifesté un intérêt pour ce Conseil d'orientation :

CAULAS Jean-Michel (Pôle emploi) ; CAZZULO Olivier (SYNTEC numérique délégation régionale) ; CHABERT Mireille (Rectorat d'Aix-Marseille) ; CHOPIN Frédérique (Aix Marseille Université) ; DELANNOY Emmanuel (INSPIRE) ; DUEDAL Nathalie (TETRACCORD) ; FLAMAND Pascal (Telecom Valley) ; FONTAINE Geneviève (SCIC TETRIS / Evaléco) ; LABAT André (Kinaxia) ; LADAGE Caroline (Aix Marseille Université) ; LANSIAUX Marjorie (ARPE Agence Régionale Pour l'Environnement et l'Ecodéveloppement PACA) ; RASAMISON Magali (FAFIEC Méditerranée) ; RICHEZ BATTESTI Nadine (Aix Marseille Université / LEST Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail) ; ROMET Jean-Paul (EDF) ; SALORD Stéphane (ESDAC) ; THINES Audrey (ENVIROBAT BDM) ; VENDEMBILQUE Audrey (ENGIE) ; VIALLET Fabienne (Université de Toulouse et Université de Limoges) ; VUANO Aline (Aix Marseille Université) ; WENNEKERS Isabelle (UR SCOP / TETRACCORD).

NB : les échanges des participants au sein de cette commission contribuent à la construction d'une réflexion collective présentée dans ce document. Celui-ci n'a pas pour objet de reproduire chacun des propos exposés. Les travaux menés dans le cadre de cette commission pourront être complétés lors de réunions ultérieures.

Directeur de la publication : Philippe Lebarbenchon
directeur général de l'IRFEDD

Réalisation :
Océane Lantez - chef de projet IRFEDD
& Association évaléco



Conception : Léa Robert - IRFEDD

Contact :
IRFEDD
Europôle de l'Arbois, Bâtiment Martel
Avenue Louis Philibert
13100 Aix-en-Provence

Tél. : 04 42 61 17 29
Mail : contact@irfedd.fr

www.irfedd.fr