

## Annexe C

### L'offre de formation initiale aux métiers du numérique

Les ordinateurs et les logiciels transforment profondément le contenu et la nature des emplois<sup>1</sup>. Inscrit dans le quotidien de tous les Français, le numérique est au service de l'ensemble des secteurs d'activité (industrie, culture, multimédias, commerce, éducation, etc.). Il s'agit d'un secteur avec un potentiel de croissance en termes de créations d'emploi très important. En effet, en réponse aux perpétuelles transformations du secteur, on assiste à l'émergence de nouveaux métiers et à la transformation de métiers existants. Afin de tirer profit de ces transformations et faire face aux nouveaux enjeux qu'elles induisent, l'évolution de l'offre de formation aux métiers du numérique est nécessaire en vue de former les actifs à cette transition et développer la capacité d'apprentissage et d'adaptation des individus tout au long de la vie.

#### I. L'offre de formation au niveau du secondaire

---

##### *Le numérique, un enjeu international*

Au **Royaume-Uni**, depuis 2013 et à la suite du rapport « *Shut Down or Restart* » de la Royal Society (2010), l'informatique est un composant fondamental de la formation scientifique au même titre que la physique, la chimie ou la biologie<sup>2</sup>. Afin de prendre la mesure de l'ampleur du défi qui se présente dans ce domaine, les auteurs du rapport ont réalisé une comparaison internationale à petite échelle des programmes d'études en vigueur à Singapour, au Japon, en Finlande, au Canada (Ontario) et aux États-Unis (Massachusetts). Ce benchmark leur a permis de déterminer à quel âge les différentes composantes de la science informatique et des technologies de l'information sont enseignées dans les pays concernés et de comparer l'appareil éducatif britannique à ces profils-pays.

Les trois composantes identifiées sont les suivantes :

- **la technologie de l'information** : utilisation de pack logiciel, traitement de texte, tableur Excel, présentation ;
- **l'informatique (a)** : utilisation de formules dans les tableurs Excel, compréhension de ce qu'est un « programme » et proposition de solutions, adaptation et construction de programmes, compréhension et/ou construction de réseaux, systèmes de gestion ;
- **l'informatique (b)** : programmation.

---

<sup>1</sup> Le Ru N. (2016), « [L'effet de l'automatisation sur l'emploi : ce qu'on sait et ce qu'on ignore](#) », *La Note d'analyse*, n° 49, France Stratégie, juillet ; OCDE (2016), « [The risk of automation for jobs in OECD Countries. A comparative analysis](#) », *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n° 39, mai.

<sup>2</sup> The Royal Society (2012), « [Shut Down or Restart? The Way Forward for Computing in UK Schools](#) », The Royal Academy of Engineering.

Le tableau suivant présente les résultats :

Pays/région	Technologie de l'information	Informatique (a)	Informatique (b)
Finlande	9	14-16	?
Italie	14	14	?
Japon	10-12	12	12
Massachusetts	6	12	14
Monténégro	11	14	15
Ontario	6	14	15
Serbie	7	15	13
Singapour	12	16	16

En se basant sur ces résultats, en moyenne, à 9 ans les élèves savent utiliser le pack logiciel (Excel, Word et Powerpoint), à 14 ans savent utiliser des formules dans les tableurs Excel, construire des programmes et des réseaux et sont familiarisés avec les systèmes de gestion, de même que programmer. L'utilisation des technologies de l'information est plus commune dans les programmes d'études que les aspects techniques en informatique tels que la programmation. Ce qui en ressort aussi est que de nombreux pays sont actuellement en train de réformer les programmes d'études au lycée afin de renforcer l'accent mis sur la science informatique en tant que discipline.

Aux **États-Unis**, seuls trente-trois États permettent aux élèves de comptabiliser leurs cours d'informatique dans leurs notes au niveau de l'enseignement primaire et secondaire. Le *Computer Science Teachers Association* (en partenariat avec 80 universités) a développé un Advance Placement course (cours dispensé au lycée mais permettant d'acquérir des crédits universitaires pour la suite des études) sur les *principes de l'informatique* afin de relancer le contenu informatique dans les programmes d'études du lycée. Cette initiative n'est qu'un aspect d'une alliance plus large, *Computing in the Core*, une coalition qui pense que l'informatique devrait faire partie de l'enseignement de base et qu'il faut améliorer la participation et l'accès des filles et des populations sous-représentées à ces métiers (Google, Facebook, Microsoft, SAS, TechNet, etc.)<sup>3</sup>. L'objectif est que les efforts ne se concentrent pas uniquement sur les compétences de base en informatique (utilisation de l'informatique dans le cadre d'autres activités pédagogiques) mais d'y ajouter les aspects conceptuels qui fondent les innovations et les études approfondies en la matière (exemple, développer une meilleure compréhension des algorithmes)<sup>4</sup>.

En **France**, selon les programmes d'enseignement définis par le ministère de l'Éducation nationale, la familiarisation au numérique débute dès le primaire avec une consolidation des savoirs au lycée. L'enseignement de l'informatique a été introduit dès la fin des années 1960 dans le second degré avec l'intégration d'une composante informatique dans les programmes d'études et la mise en place d'un enseignement à part entière de la **science informatique**. Les enseignements dépassent le cadre du concept de *digital literacy* (alphabétisation numérique) qui se veut au service des autres disciplines. Il s'agit d'une discipline à part entière caractérisée par un corps de connaissance, un

<sup>3</sup> The Code.org Advocacy Coalition, <https://code.org/advocacy>.

<sup>4</sup> Association for Computing Machinery (2010), [Running on Empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age](#).

ensemble de techniques et méthodes rigoureuses, une manière de penser, un ensemble stable de concepts (programmation, algorithmes, structure des données, architecture, communication, modélisation). L'objectif est la construction des compétences en sciences du numérique dès le second degré et non la simple acquisition des compétences socles.

Dans le cycle 2 (du CP au CE2), les élèves commencent à s'approprier un environnement numérique à travers le traitement de texte, la compréhension d'un dispositif informatique<sup>5</sup>. Dans le cycle 3 (du CM1 à la 6<sup>e</sup>), les élèves suivent l'enseignement « Science et technologie »<sup>6</sup> qui a comme objet de leur faire repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information (organisation d'un environnement numérique, découverte de l'algorithme, pack logiciel). À partir du cycle 4 (de la 5<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup>), les enseignements<sup>7</sup> comprennent des cours sur la bureautique, l'informatique et la programmation (comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique ; écrire, mettre au point et exécuter un programme). Ces enseignements informatiques sont dispensés à la fois dans le cadre des cours de mathématiques et de technologie.

En terminale, quatre formations sont orientées vers les métiers du numérique.

L'offre de formation actuelle

### Dans la filière générale

- La spécialité **Informatique et Sciences du Numérique** de la Série Scientifique
  - Dispensée à **13 537 élèves de Terminale** à la rentrée 2014 soit **7,3 %** des 178 140 en Terminale S (contre 6,9% en 2014 - 12 292 élèves)

### Dans la série technologique

- La spécialité **Systèmes d'information et numérique** de la série STI2D (Sciences et technologies de l'industrie et du développement durables)
  - Dispensée à **8 889 élèves de Terminale** à la rentrée 2014 soit **30 %** des 29 212 élèves en terminale STI2D
- La spécialité **Systèmes d'information de gestion** de la série STMG (Sciences et technologies du management et de la gestion)
  - Dispensée à **2 618 élèves de Terminale** à la rentrée 2014 soit **3 %** des 66 304 élèves en terminale STMG

### Au niveau du baccalauréat professionnel

- La spécialité **Télécommunications et réseaux** du bac Systèmes électroniques numériques
  - Dispensée à **7 350 jeunes** en classe de Terminale à la rentrée 2014

<sup>5</sup> Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015, [Programme d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux \(cycle 2\)](#).

<sup>6</sup> Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015, [Programme d'enseignement du cycle de consolidation \(cycle 3\)](#).

<sup>7</sup> Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015, [Programme d'enseignement du cycle des approfondissements \(cycle 4\)](#).

Les chiffres présentés dans le graphique ci-dessus sont tirés du rapport « *Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique*<sup>8</sup> ».



Plusieurs rapports ont déjà pointé la faible intégration des enjeux numériques dans les formations au niveau du secondaire, illustrée par un faible taux de bacheliers sensibilisés aux sciences du numérique. En effet, sur les 625 650 bacheliers de la session 2014, les auteurs du rapport estiment que 29 035 bacheliers auront reçu une formation aux métiers du numérique, soit seulement 5 % de l'ensemble des bacheliers. Se posent alors de nombreuses questions, notamment celle de la formation des enseignants qui conditionne le développement de l'offre de formation en informatique et au numérique. En réponse à ce constat, le rapport de l'Académie des Sciences et des travaux du CNI

en 2014 recommandent la création d'un CAPES et CAPET d'informatique. À la suite de ces travaux, d'autres initiatives ont vu le jour afin de développer l'offre de formation dans la discipline et d'augmenter sensiblement le nombre de bacheliers qui s'orienteront potentiellement dans les formations menant aux métiers du numérique. À partir de la rentrée 2016, les élèves de première et terminale L et ES de certains lycées peuvent suivre l'option **ISN** (Informatique et sciences numériques) ; et depuis la rentrée 2015, certains élèves de seconde ont la possibilité de suivre un nouvel enseignement d'exploration intitulé **Informatique et création numérique** (ICN) qui se veut une initiation aux outils numériques et qui permettrait la découverte des métiers du secteur.

S'il existe une formation au niveau du supérieur **Humanités numériques**, il n'y a pas d'équivalent au niveau du secondaire d'où l'idée de proposer la création d'un baccalauréat généraliste **Humanités numériques**. Dans le cadre de celui-ci seraient dispensés des enseignements à la croisée des sciences, lettres et sciences humaines et sociales afin de permettre aux élèves de redécouvrir les humanités par le biais des sciences et pratiques du numérique.

## II. L'offre de formation initiale supérieure

---

Les formations aux métiers du numérique sont de plus en plus nombreuses surtout dans un secteur où les connaissances et les compétences sont en perpétuelle évolution. À côté d'une offre publique se construit une offre privée, souvent très spécialisée. Il existe donc une pléthore de formations de niveau post-bac à bac +5.

Les candidats à ces formations ont la possibilité de suivre des formations courtes de type BTS (Brevet de technicien supérieur) ou DUT (Diplôme universitaire de technologie) qui préparent aux métiers de techniciens du numérique (bac +2). Des formations longues existent également au niveau des universités et des écoles d'ingénieur. Les licences préparent à une poursuite d'études soit au niveau d'une licence professionnelle ou d'un master professionnel. Les candidats ont également la

---

<sup>8</sup> IGAS, IGEN, IGAENR, Conseil général de l'économie (2016), [Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique](#), Rapport à la ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, à la ministre du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social, au ministre de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique.

possibilité d'intégrer une école spécialisée ou des formations professionnalisantes et rapides dans des centres de formation et sans prérequis de diplôme.

L'estimation de l'offre initiale dans l'enseignement supérieur des formations menant aux métiers du numérique est compliquée car il n'existe pas de nomenclature stabilisée et ne peut se résumer au secteur des entreprises de services du numérique (ESN). Il n'existe pas de nomenclature sur les métiers du numérique susceptible d'être croisée avec les formations de l'enseignement supérieur. Afin d'identifier le nombre d'étudiants dans ces formations, le rapport « Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique »<sup>9</sup> privilégie deux approches :

- **une approche disciplinaire** dans laquelle les auteurs du rapport identifient les personnes susceptibles de s'orienter vers les métiers du numérique subdivisés en 3 cercles : les métiers cœur, les métiers transformés, les métiers où le numérique est un support de l'activité ;
- **une approche par diplôme** qui est plutôt une approche par mots clés dans laquelle ont été identifiés les intitulés des diplômes liés au numérique.

En partant de la première approche, ils ont identifié des filières d'étude au sein des établissements publics (universités et instituts rattachés, écoles d'ingénieurs, etc.) sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) en France métropolitaine et dans les DOM-TOM qui pourraient produire des candidats aux métiers du numérique. L'usage du conditionnel est crucial dans la mesure où ces formations peuvent également alimenter d'autres métiers en dehors de la sphère numérique. Les chiffres présentés ci-dessous constituent donc des ordres de grandeur. Les secteurs disciplinaires retenus sont les suivants : Informatique, Mathématiques et informatique, Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales, Sciences de l'information et communication, Technologie et sciences industrielles.

Le présent document procède à une actualisation de cette étude effectuée sur l'année universitaire 2013-2014. Les données d'effectifs sont issues du système d'information sur le suivi de l'étudiant (SISE) publiées par la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) et de la base de données Reflet du Céreq pour les années universitaires de 2010-2011 à 2014-2015.

Cependant, si ces filières constituent les parcours classiques vers les métiers du numérique, il est important de préciser qu'il existe d'autres portes d'entrée. Des parcours dans les formations de Commerce et du Marketing, du Droit, de l'Économie et de la Gestion peuvent également aboutir à l'exercice d'un métier du numérique. Les écoles de commerce accueillent de plus en plus de candidats dans les spécialisations *web-marketing*, *community management* ou encore *techniques de référencement*. Ces cas ne seront pas traités dans cette analyse !

## **1. Près de 216 000 étudiants inscrits dans les formations au numérique**

Pour la seule année universitaire 2014-2015, **216 000 étudiants** inscrits dans les établissements publics sous tutelle du MESR suivaient une formation aux métiers du numérique, soit une croissance de 1,3 % par rapport aux effectifs de 2013-2014 (213 000 étudiants).

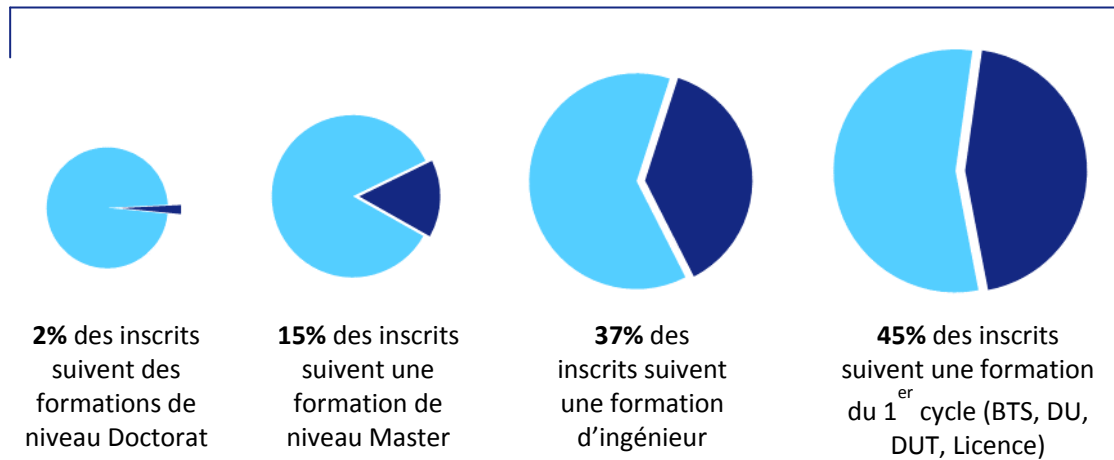
---

<sup>9</sup> IGAS, IGEN, IGAENR, Conseil général de l'économie (2016), *op. cit.*



## 216 000 étudiants

Suivant une formation aux métiers du numérique

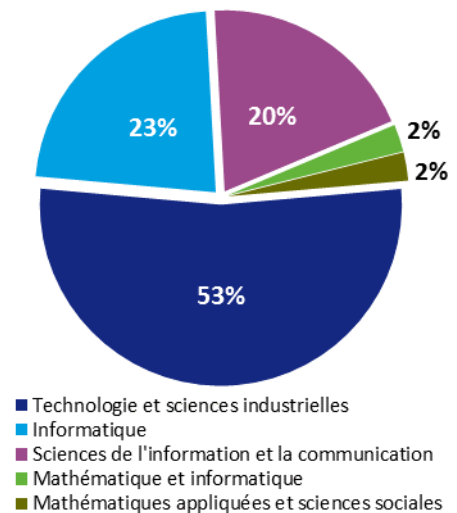


Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet

La filière *Technologie et sciences industrielles* comptabilise le plus grand nombre d'étudiants avec 53 % des effectifs, suivie par les formations en Informatique (23 %) et les formations aux Sciences de l'information et de la communication (20 %). 45 % des inscrits suivent une formation du 1<sup>er</sup> cycle hors formation d'ingénieur (BTS, DU, DUT, Licence), 37 % une formation d'ingénieur et 15 % une formation au niveau Master.

Dans l'ensemble, les effectifs en formation initiale sont en augmentation constante (autour de 2 %) avec une hausse significative pour les formations d'ingénieur (+ 7 000 étudiants) et les licences (+ 4 000 étudiants) sur la période retenue.

Graphique 1: Répartition des inscrits par discipline



Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet

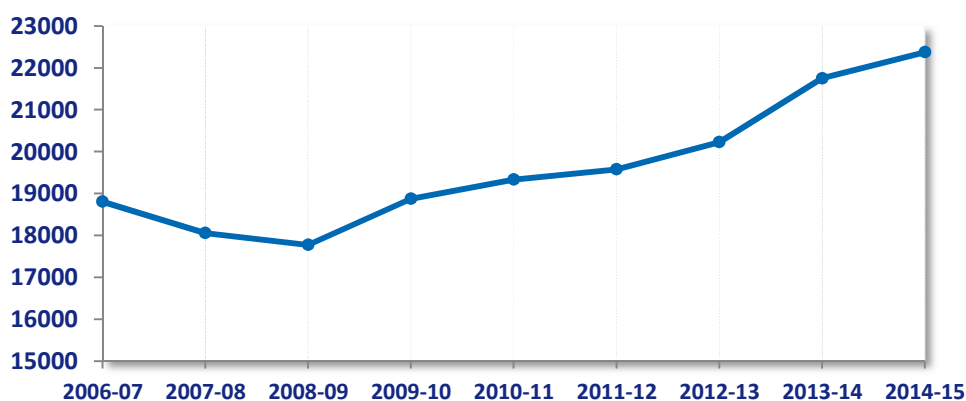
**Tableau 1 : Évolution des effectifs en formation initiale par niveau d'études**

Niveau d'étude	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	Evolution 2010-2014
Formations d'ingénieurs	74 086	75 946	77 214	79 298	80 892	9%
Licence	27 964	30 008	30 656	31 847	32 314	16%
Autres masters	25 605	26 077	25 648	25 364	25 453	-1%
Diplôme universitaire de technologie	24 930	24 427	24 629	25 308	26 007	4%
Brevet de Technicien Supérieur	20 496	21 195	23 774	24 318	23 417	14%
Licence professionnelle	11 923	11 950	12 225	11 857	11 976	0%
Autres formations	4 385	4 645	5 143	5 649	6 082	39%
Doctorat	5 192	5 156	5 101	4 972	5 058	-3%
Diplômes d'établissement	3 666	4 284	4 013	4 097	4 359	19%
HDR	138	145	111	104	112	-19%
Master enseignement		231	188	274	272	18%
<b>Total général</b>	<b>198 385</b>	<b>204 064</b>	<b>208 702</b>	<b>213 088</b>	<b>215 942</b>	<b>9%</b>

Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet

La base de données SISE permet également d'affiner l'analyse au niveau des néo-bacheliers (i.e. orientation des étudiants ayant obtenu leur baccalauréat à la session 2014 et étant inscrits dans les établissements publics de la population retenue pour l'année universitaire 2014). Ces formations attirent de plus en plus de nouveaux bacheliers (Graphique 2) mais cette augmentation est à mettre en regard avec le nombre total de nouveaux bacheliers intégrant les formations sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR).

**Graphique 2 : Évolution du nombre de nouveaux bacheliers dans les filières du numérique**



Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet

En effet, pour l'année universitaire 2014-2015, seuls 8 % des nouveaux bacheliers inscrits dans les établissements sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) suivent une des cinq disciplines identifiées dans cette analyse comme menant aux métiers du numérique. Une comparaison de cette part (8 %) avec le pourcentage de nouveaux bacheliers de la session 2014 familiarisés au numérique (5 %) montre qu'il y a des bacheliers issus des séries classiques (série scientifique, série technologique) qui intègrent ces formations. Ce ratio dépend également de la région d'inscription. L'Île-de-France (académies de Créteil, Paris et Versailles) accueille le plus grand nombre de nouveaux bacheliers dans ses formations au numérique, suivie par les académies de Lyon et de Grenoble. En prenant en compte le ratio de nouveaux bacheliers inscrits dans les formations au numérique/nouveaux bacheliers inscrits dans les établissements, ces trois académies chutent dans le classement et sont remplacées par l'académie d'Orléans-Tours. Seule l'académie de Grenoble se maintient.

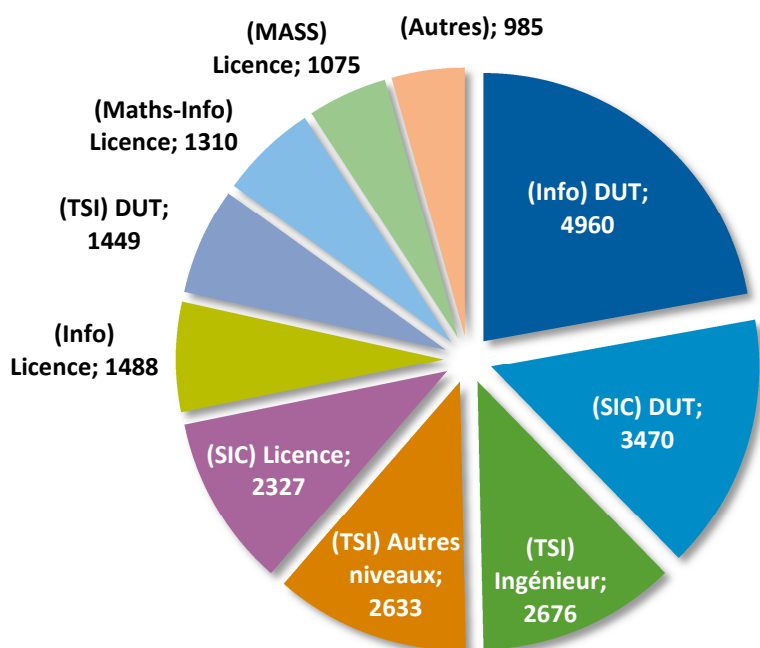


Académie	Nbre de nouveaux bacheliers	Nouveaux bacheliers inscrits dans le Numérique	Académie	Ratio
Ile-de-France	56531	3849	Besançon	15%
Lyon	18605	1590	Orléans-Tours	15%
Grenoble	10549	1581	Grenoble	15%
Lille	17637	1342	Nancy-Metz	13%
Rennes	13116	1322	Corse	13%
Toulouse	13997	1270	Nice	11%
Nancy-Metz	9469	1269	Reims	11%
Orléans-Tours	8017	1216	Strasbourg	11%
Bordeaux	12885	1000	Clermont-Ferrand	10%
Aix-Marseille	11184	818	Polynésie Française	10%
Strasbourg	7716	816	Rennes	10%
Nice	6918	756	Amiens	10%
Montpellier	11380	663	Toulouse	9%
Besançon	4154	633	Lyon	9%
Rouen	6996	573	Caen	9%
Amiens	5545	552	Rouen	8%
Clermont-Ferrand	5235	549	Bordeaux	8%
Reims	4745	518	Dijon	8%
Nantes	12701	452	Lille	8%
Caen	4806	409	Aix-Marseille	7%
Dijon	5110	392	Ile-de-France	7%
Poitiers	5512	285	Limoges	6%
Limoges	2999	188	Montpellier	6%
Corse	789	103	Poitiers	5%
Guadeloupe	1634	74	Guadeloupe	5%
Polynésie Française	694	70	Nantes	4%
La Réunion	3700	70	Guyane	2%
Guyane	588	13	La Réunion	2%
Nouvelle-Calédonie	723	0	Nouvelle-Calédonie	0%
Martinique	791	0	Martinique	0%
Mayotte	245	0	Mayotte	0%
<b>Total général</b>	<b>264971</b>	<b>22373</b>	<b>Moyenne</b>	<b>8%</b>

Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet



**Graphique 3 : Répartition des nouveaux bacheliers par discipline et par niveau d'étude (2014-2015)**



La majorité des nouveaux bacheliers inscrits dans les filières menant aux métiers du numérique se sont orientés vers les diplômes d'université technologique (44 %), principalement dans les formations en Informatique et en Sciences de l'information et de la communication. Ils sont suivis par les licences avec 31 % des effectifs et les formations d'ingénieur essentiellement dans le secteur disciplinaire Technologie et sciences industrielles.

Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reffet

La série scientifique est naturellement la voie royale vers ces formations avec 59 % des étudiants issus de celle-ci. Il existe cependant des disparités selon les filières d'études. En effet, les nouveaux bacheliers inscrits dans la filière *Sciences de l'information et de la communication* sont principalement issus de la série Économique et sociale (ES) et de la série Littéraire (L).

**Tableau 2 : Série de provenance des nouveaux bacheliers**

	Informatique	Mathématique et informatique	Mathématiques appliquées et sciences sociales	Sciences de l'information et la communication	Technologie et sciences industrielles
Série S	4 141	1 014	816	1 017	6 226
Autres séries technologiques	1 558	112	41	576	748
Série ES	234	76	339	2 008	267
Série L	20	0	1	1 285	26
Séries STMG (ex STG et STT)	219	40	18	649	97
Baccalauréat professionnel	291	68	28	299	159
Dispensés	0	0	0	0	0
<b>Total général</b>	<b>6 463</b>	<b>1 310</b>	<b>1 243</b>	<b>5 834</b>	<b>7 523</b>

Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reffet

Ces formations restent également très peu féminisées. Pour l'année universitaire 2014-2015, seulement 32 % des nouveaux bacheliers inscrits dans les formations menant aux métiers du numérique dispensées dans les établissements sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) sont des femmes. Cette moyenne varie selon les

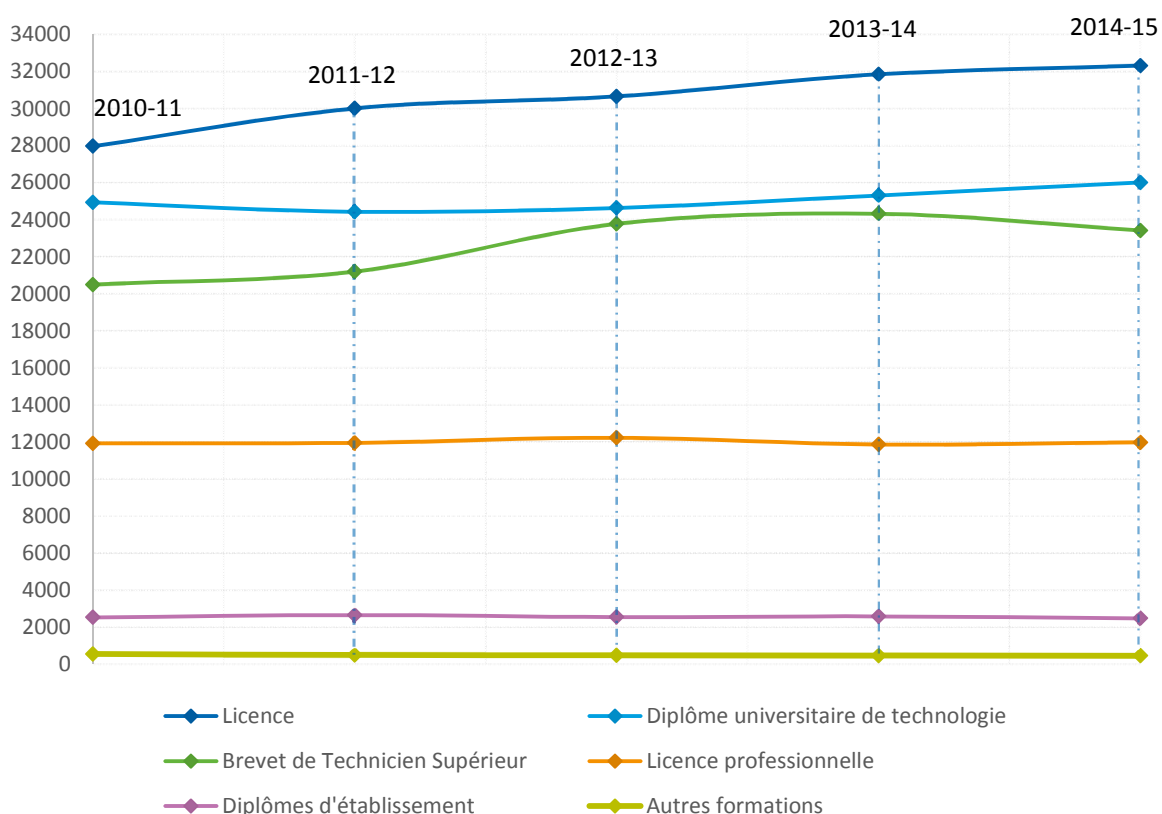
filières. En effet, elle est de 7 % en Informatique contre près de 65 % dans les formations de Sciences de l'information et de la communication.

## 2. Des formations en deux à trois ans (BTS, DUT, Licences) : une place pour les techniciens ?

Après l'obtention du baccalauréat, plusieurs portes d'entrée s'offrent aux bacheliers souhaitant s'orienter dans les métiers du numérique. Une première possibilité est la formation courte (bac +2, bac +3) qui mène aux métiers de techniciens dans le secteur du numérique. Ce sont des formations très orientées et professionnalisantes telles que les brevets de technicien supérieur (BTS) et les diplômes universitaires de technologie (DUT) qui peuvent aboutir à l'insertion professionnelle ou à une poursuite d'études au niveau d'une licence professionnelle. Le profil *technicien* commence à être très prisé et recherché par les entreprises notamment dans le cadre de la maintenance informatique et même du développement.

Sur l'année 2014-2015, 96 641 étudiants ont suivi une formation de BTS, DUT ou Licence proposée dans les établissements sous tutelle du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Ces effectifs sont en évolution constante depuis l'année universitaire 2010-2011.

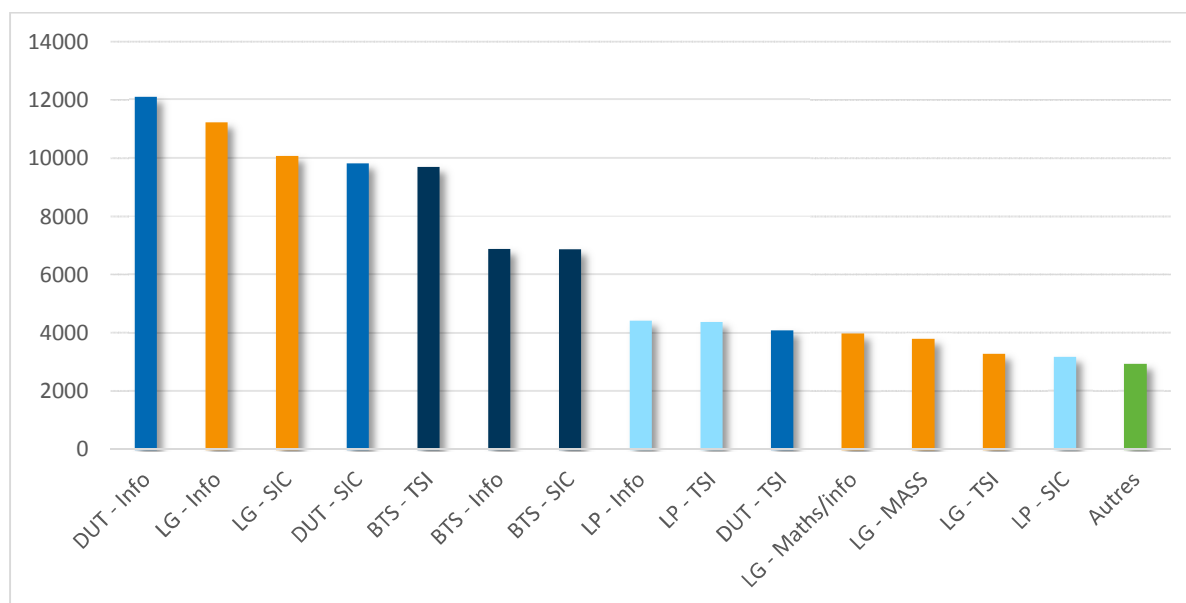
Graphique 4 : Évolution du nombre d'inscrits par niveau d'études



Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reffet

Pour l'année universitaire 2014-2015, les diplômes universitaires technologiques et les licences générales en informatique accueillent le plus grand nombre d'étudiants suivis par les diplômes universitaires technologiques et les licences générales en sciences de l'information et de la communication (Graphique 5). Ils accueillent ainsi 45 % des inscrits de notre échantillon.

Graphique 5 : Répartition des effectifs du 1<sup>er</sup> cycle par diplôme et discipline



Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reffet

Les licences professionnelles comptabilisent néanmoins un contingent significatif d'étudiants étant donné qu'elles ne sont accessibles qu'au niveau bac +2. Parmi les 97 000 étudiants inscrits dans ces formations, 49 327 sont au niveau bac +2 et 23 897 au niveau bac +3. Nous ne disposons cependant pas des taux de poursuite d'études qui nous permettrait d'identifier les effectifs des DUT/BTS/DEUG qui poursuivent leurs formations dans des licences professionnelles ou générales.

Une analyse par académie de ces données nous permet de constater que si l'Île-de-France accueillait 24 % de ces effectifs entre 2006 et 2014, cette part est en chute en 2014-2015 notamment en raison d'une baisse de 26 % des effectifs dans l'académie de Paris compensée par une hausse des effectifs accueillis dans l'académie de Versailles (36 %). Les académies qui attirent le plus d'étudiants dans ce domaine sont Créteil, Lille, Paris, Rennes, Bordeaux et Versailles (avec plus de 4 000 étudiants dans leurs formations courtes hors BTS).

Tableau 3 : Répartition des étudiants par région et académie

Région (académie)	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
<b>Île-de-France</b>	<b>16 705</b>	<b>16 528</b>	<b>16 658</b>	<b>15 989</b>	<b>16 106</b>	<b>17 089</b>	<b>16 877</b>	<b>16 933</b>	<b>15 687</b>
Créteil	7 137	7 312	7 489	6 819	6 317	6 845	6 909	6 798	6 734
Paris	6 528	6 292	6 079	6 082	6 664	6 854	6 640	6 812	4 813
Versailles	3 040	2 924	3 090	3 088	3 125	3 390	3 328	3 323	4 140
<b>Auvergne - Rhône-Alpes</b>	<b>7 641</b>	<b>7 256</b>	<b>7 417</b>	<b>8 244</b>	<b>8 464</b>	<b>8 574</b>	<b>8 995</b>	<b>9 216</b>	<b>10 299</b>
Lyon	3 072	3 030	3 118	3 689	3 658	3 691	3 545	3 580	3 820
Grenoble	2 945	2 624	2 626	2 706	2 683	2 741	2 869	2 910	3 904
Clermont-Ferrand	1 624	1 602	1 673	1 849	2 123	2 142	2 581	2 726	2 575
<b>Alsace - Champagne-Ardenne - Lorraine</b>	<b>7 794</b>	<b>7 788</b>	<b>6 833</b>	<b>6 489</b>	<b>6 730</b>	<b>6 671</b>	<b>6 759</b>	<b>7 266</b>	<b>7 336</b>
Nancy-Metz	4 376	4 286	3 991	3 410	3 491	3 549	3 556	3 866	3 733
Strasbourg	1 926	1 988	1 912	2 064	2 178	2 120	2 111	2 231	2 339
Reims	1 492	1 514	930	1 015	1 061	1 002	1 092	1 169	1 264

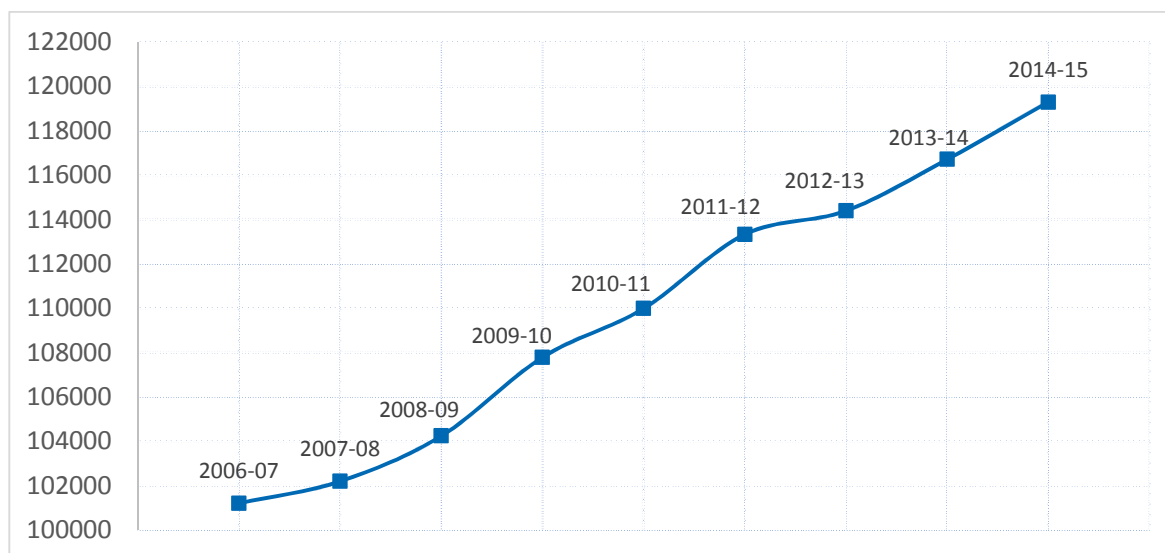
Région (académie)	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
<b>Provence-Alpes-Côte d'Azur</b>	<b>8 538</b>	<b>7 862</b>	<b>4 786</b>	<b>5 049</b>	<b>5 147</b>	<b>5 209</b>	<b>5 758</b>	<b>5 609</b>	<b>5 643</b>
Aix-Marseille	5 460	5 078	2 179	2 209	2 144	2 209	2 769	2 848	3 037
Nice	3 078	2 784	2 607	2 840	3 003	3 000	2 989	2 761	2 606
<b>Nord-Pas-de-Calais - Picardie</b>	<b>5 437</b>	<b>5 344</b>	<b>5 012</b>	<b>5 037</b>	<b>5 662</b>	<b>5 846</b>	<b>5 977</b>	<b>6 030</b>	<b>6 045</b>
Lille	4 563	4 441	4 178	4 070	4 737	4 938	4 991	5 000	5 004
Amiens	874	903	834	967	925	908	986	1 030	1 041
<b>Aquitaine - Limousin - Poitou-Charentes</b>	<b>5 027</b>	<b>5 163</b>	<b>5 301</b>	<b>5 661</b>	<b>5 409</b>	<b>5 428</b>	<b>5 408</b>	<b>5 613</b>	<b>5 951</b>
Bordeaux	3 517	3 676	3 649	4 039	3 783	3 733	3 760	3 905	4 041
Poitiers	804	836	980	956	955	1 003	965	1 025	1 160
Limoges	706	651	672	666	671	692	683	683	750
<b>Languedoc-Roussillon - Midi-Pyrénées</b>	<b>5 353</b>	<b>4 706</b>	<b>4 910</b>	<b>4 967</b>	<b>5 161</b>	<b>5 460</b>	<b>5 545</b>	<b>5 789</b>	<b>6 321</b>
Toulouse	3 167	3 059	3 045	2 815	2 960	3 088	3 028	3 236	3 372
Montpellier	2 186	1 647	1 865	2 152	2 201	2 372	2 517	2 553	2 949
<b>Bretagne</b>	<b>2 479</b>	<b>2 511</b>	<b>2 830</b>	<b>3 249</b>	<b>3 842</b>	<b>4 332</b>	<b>4 167</b>	<b>4 118</b>	<b>4 207</b>
Rennes	2 479	2 511	2 830	3 249	3 842	4 332	4 167	4 118	4 207
<b>Bourgogne - Franche-Comté</b>	<b>2 774</b>	<b>2 802</b>	<b>2 862</b>	<b>2 910</b>	<b>2 721</b>	<b>2 610</b>	<b>2 744</b>	<b>2 734</b>	<b>2 989</b>
Besançon	1 489	1 522	1 577	1 660	1 547	1 441	1 685	1 726	1 888
Dijon	1 285	1 280	1 285	1 250	1 174	1 169	1 059	1 008	1 101
<b>Normandie</b>	<b>2 387</b>	<b>2 283</b>	<b>2 397</b>	<b>2 561</b>	<b>2 524</b>	<b>2 484</b>	<b>2 505</b>	<b>2 653</b>	<b>2 764</b>
Caen	1 224	1 143	1 269	1 315	1 304	1 267	1 294	1 441	1 496
Rouen	1 163	1 140	1 128	1 246	1 220	1 217	1 211	1 212	1 268
<b>Centre-Val de Loire-Val de Loire</b>	<b>2 147</b>	<b>2 130</b>	<b>2 175</b>	<b>2 300</b>	<b>2 161</b>	<b>2 173</b>	<b>2 347</b>	<b>2 488</b>	<b>2 675</b>
Orléans-Tours	2 147	2 130	2 175	2 300	2 161	2 173	2 347	2 488	2 675
<b>Pays de la Loire</b>	<b>2 230</b>	<b>2 077</b>	<b>1 913</b>	<b>2 158</b>	<b>2 011</b>	<b>1 709</b>	<b>1 906</b>	<b>1 827</b>	<b>1 892</b>
Nantes	2 230	2 077	1 913	2 158	2 011	1 709	1 906	1 827	1 892
<b>Collectivités d'outre-mer</b>	<b>435</b>	<b>465</b>	<b>367</b>	<b>383</b>	<b>354</b>	<b>330</b>	<b>154</b>	<b>207</b>	<b>245</b>
Polynésie Française	373	415	349	361	348	330	154	207	245
Nouvelle-Calédonie	62	50	18	22	6				
<b>Guadeloupe</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>648</b>	<b>706</b>	<b>476</b>	<b>490</b>	<b>317</b>
Guadeloupe	17	17	16	13	648	706	476	490	317
<b>Corse</b>	<b>224</b>	<b>218</b>	<b>215</b>	<b>277</b>	<b>315</b>	<b>281</b>	<b>263</b>	<b>363</b>	<b>356</b>
Corse	224	218	215	277	315	281	263	363	356
<b>La Réunion</b>	<b>194</b>	<b>217</b>	<b>224</b>	<b>244</b>	<b>188</b>	<b>197</b>	<b>234</b>	<b>219</b>	<b>236</b>
La Réunion	194	217	224	244	188	197	234	219	236
<b>Martinique</b>	<b>80</b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>85</b>	<b>358</b>	<b>326</b>	<b>281</b>	<b>355</b>	<b>156</b>
Martinique	80	88	91	85	358	326	281	355	156
<b>Guyane</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>66</b>	<b>94</b>	<b>107</b>	<b>131</b>	<b>142</b>	<b>105</b>
Guyane	45	34	29	66	94	107	131	142	105

Source : France Stratégie, à partir des données des bases SISE et Reflet

### 3. Les formations initiales longues (bac +5) : le statut d'ingénieur, le graal ?

Les universités offrent une pléthore de masters conduisant à des métiers du numérique. A côté de cette offre universitaire en formations menant aux métiers du numérique se développe également l'offre des écoles d'ingénieurs (publiques, privées à but non lucratif ou privées), une offre plus ou moins spécialisée et qui est sanctionnée par un titre d'ingénieur pour les formations habilitées par la Commission des titres d'ingénieurs (CTI).

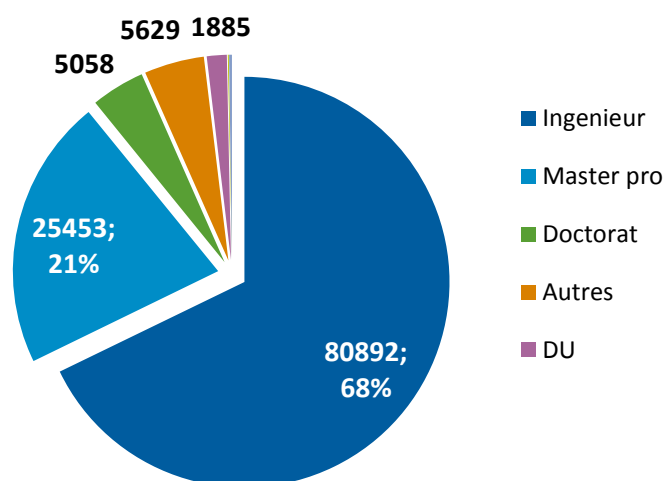
**Graphique 6 : Évolution du nombre d'inscrits dans les formations de niveau bac +4 et plus**



Source : France Stratégie, sur la base des données SISE et Reffet

Près de 120 000 étudiants sont inscrits dans des formations de niveau master ou plus dans les établissements publics sous la tutelle du MENESR (universités, écoles d'ingénieurs, instituts rattachés, etc.) pour l'année universitaire 2014-2015. Ce chiffre est en constante augmentation depuis l'année universitaire 2006-2007 (Graphique 7) avec une évolution très importante dans les formations d'ingénieurs (+ 20 000 étudiants en moins de 10 ans).

Graphique 7 : Répartition des étudiants de niveau bac +4 et plus par type de diplômes



Source : France Stratégie, sur la base des données SISE et Reffet

Pour l'année universitaire 2014-2015, l'Île-de-France et la région Auvergne-Rhône-Alpes comptabilisent chacune près de 18 % des effectifs suivant une formation au niveau bac +4 ou plus. Les académies de Lyon, Versailles et Toulouse accueillent le plus grand nombre d'étudiants. Dans l'académie de Lyon, l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA Lyon) comptabilise la moitié des effectifs de l'académie (soit 5 287 étudiants sur les 10 709 étudiants de l'académie), suivi par l'École centrale de Lyon et l'université Claude Bernard – Lyon 1 (respectivement 1 433 étudiants et 1 191 étudiants). Dans l'académie de Versailles, CentraleSupélec accueille 4 000 étudiants sur les 10 000 étudiants et l'université Paris-Sud en accueille 1 232. Enfin, dans l'académie de Toulouse, l'Institut national polytechnique de Toulouse, l'INSA Toulouse et l'École nationale d'ingénieurs de Tarbes accueillent 80 % des effectifs de l'académie.

#### **Un certain manque de lisibilité de l'offre de formation autour du numérique...**

L'adoption du nouveau cadre national des diplômes nationaux définissant quatre catégories (Arts, lettres et langues ; Droit, économie, gestion ; Sciences humaines et sociales ; Sciences, Technologies, Santé) a abouti à la réduction du nombre de libellés des diplômes (au niveau des mentions) passant de 300 à 45 pour les licences, 1 500 à 174 pour les licences professionnelles, 7 000 à 251 pour les masters. Le constat est qu'il existe une faible intégration de la mention numérique dans les nouveaux intitulés. Les auteurs du rapport « Les besoins et l'offre de formation aux métiers du numérique » ont d'ailleurs réalisé un travail de recensement de toutes les mentions des diplômes nationaux relevant du numérique. Ils dénombrent 3 mentions licence, 23 mentions licence professionnelle et 23 mentions master renvoyant au numérique (Tableau 4).

**Tableau 4 : Liste des mentions des diplômes nationaux relevant du numérique**

**3 mentions licence** : informatique ; mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines et sociales ; électronique, énergie électrique, automatique.

**23 mentions licence professionnelle** : cartographie, topographie et systèmes d'information géographique ; métiers de l'électronique : communication, systèmes embarqués ; métiers de l'électronique : microélectronique, optronique ; métiers de l'électronique : fabrication de cartes et sous-ensembles électroniques ; maintenance et technologie : électronique, instrumentation ; domotique ; e-commerce et marketing numérique ; logistique et systèmes d'information ; métiers de l'industrie : mécatronique, robotique ; métiers de l'informatique : administration et sécurité des systèmes ; métiers de l'informatique : conduite de projets ; métiers de l'informatique : développement d'applications ; métiers de l'informatique : développement internet et intranet ; métiers de l'informatique : systèmes d'information et gestion des bases de données ; métiers de l'informatique : test et qualité des logiciels ; métiers des réseaux informatiques et télécommunication ; métiers du décisionnel et de la statistique ; métiers du jeu vidéo ; métiers du numérique : conception, rédaction et réalisation web ; métiers de la communication : chef de projet communication ; systèmes automatisés, réseaux et informatique industrielle ; techniques du son et de l'image.

**23 mentions master** : management des systèmes d'information ; audiovisuel, médias interactifs numériques, jeux ; création numérique ; humanités et industries créatives ; mathématiques appliquées, statistique ; informatique ; réseaux et télécommunications ; calcul haute performance, simulation ; méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises MIAGE ; mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines et sociales MIASHS ; ingénierie de l'image, ingénierie du son ; droit du numérique ; humanités numériques ; traitement automatique des langues ; optique, image, vision, multimédia ; traitement du signal et des images ; électronique, énergie électrique, automatique ; automatique, robotique ; ingénierie des systèmes complexes ; bio-informatique ; information, documentation ; communication, publicité ; sciences de l'information et des bibliothèques.

Source : IGAS, IGEN, IGAENR, Conseil général de l'économie (2016), *op. cit.*

### **...qui profite aux écoles privées et spécialisées**

Le marché de la formation ne se résume cependant pas à cette offre publique ou privée à but non lucratif. De nombreuses écoles proposent des formations entièrement dédiées à l'informatique qui rencontrent un franc succès ces dernières années. Si on retrouve dans cette catégorie des écoles d'ingénieur privées habilitées par la Commission des titres d'ingénieur (CTI) à délivrer des titres d'ingénieur, une grande majorité d'écoles spécialisées proposent des formations sanctionnées par des diplômes d'établissement qui relèvent exclusivement de leur compétence et qui ont l'avantage d'être en phase avec les évolutions que connaît le secteur du numérique (avec une plus grande souplesse que les diplômes d'État). Le lien qu'elles entretiennent avec les entreprises leur permet de proposer des formations professionnalisantes par le biais de stage long et d'assurer un fort taux d'insertion professionnelle des diplômés.

Certaines proposent des enseignements généralistes aux métiers du web tandis qu'une grande part met l'accent sur des formations ciblant des métiers spécifiques dans l'optique de créer des cursus ancrés dans la pratique et permettant une professionnalisation rapide.

#### **4. Les formations gratuites et intensives : le numérique comme levier d'accès à l'emploi ?**

La tendance est au développement d'une offre de formation destinée aux publics n'ayant pas le baccalauréat ou aucune compétence dans les métiers du numérique.



## Quelques projets innovants



Lancée officiellement le 17 septembre 2016, la **Grande École du Numérique** (GEN) est un label qui a pour but la structuration sur le territoire national d'une offre de formations courtes et qualifiantes aux métiers du numérique qui permette une diversification des publics concernés. L'objectif est double : apporter une réponse aux besoins en compétences numériques et favoriser l'insertion sociale et professionnelle. La GEN vise en priorité les publics éloignés du numérique et de l'emploi et doit donc être accessible à un large nombre d'individus sans distinction académique, économique, sociale ou de genre. Les formations labellisées sont appelées « les fabriques du numérique » et sont au nombre de 222 dont 182 subventionnées. Elles sont courtes et très intensives (en moyenne six mois de cours et deux mois de stage) et prônent des principes pédagogiques en rupture avec une certaine pratique académique : focus important sur l'apprentissage par projet, le mode piscine, etc.



La **web@cadémie** est une école gratuite pour les jeunes filles et garçons sortis du système scolaire sans qualification (décrocheurs). Elle propose 24 mois de formation dont 12 en alternance, au sein d'Epitech.



**Simplon.co** est un réseau de « fabriques » qui propose des formations gratuites pour devenir développeur de sites web et d'applications mobiles, intégrateur, référent numérique, etc. Les formations s'adressent en priorité aux personnes éloignées de l'emploi.



L'**École 42** est un organisme à but non lucratif financé à titre personnel par Xavier Niel. Elle propose gratuitement des formations dans des locaux sans professeurs. L'inscription à 42 se fait entièrement en ligne, sur test d'entrée sans prérequis (de diplôme ou de connaissance de code).



Créée en 2000, l'association **Colombbus** met le numérique au service de l'éducation des jeunes des quartiers populaires et de l'insertion des populations éloignées de l'emploi. Elle a ouvert un pôle numérique pour l'insertion des Franciliens sans emploi et/ou en difficulté d'insertion. C'est dans ce cadre qu'est née « 10mentionWeb », une agence web sociale et solidaire. Il s'agit d'un chantier d'insertion dans lequel 10 Parisiens éloignés de l'emploi sont formés, encadrés et accompagnés socialement et professionnellement. Ils abordent le développement web et le web design (400 heures de formation) et sont soumis à des situations réelles de travail : en effet, ils répondent à des demandes concrètes de clients. La pédagogie privilégiée est celle du travail par projet, rythmé par de petits hackatons (challenge web de l'ESS). Ces personnes recrutées sont salariées de Colombbus en contrat CDD de 10 mois.