



CAP
MÉTIERS
Nouvelle-Aquitaine

Pacte
productif

2025

INGÉNIEUR
cybersécurité

SPÉCIALISTE/
ARCHITECTE
bases de données

Bordeaux | 23/03/2020

le pacte productif contexte

Ambition nationale d'accompagner le **renouvellement** du tissu **industriel** et de soutenir les **marchés émergents** à forts enjeux de **compétitivité**.

20 marchés clés capables de répondre à des défis sociétaux prioritaires et faisant l'objet de stratégies d'accélération (numérique, innovation, environnement, qualité alimentaire, démographie...) ont été définis.

▶ **métiers en tension**

qui rencontrent actuellement des difficultés de recrutement : **chaudronnier** dans le secteur aéronautique, **ingénieur cybersécurité** et **spécialiste/architecte de bases de données** dans le numérique

métiers en requalification ◀

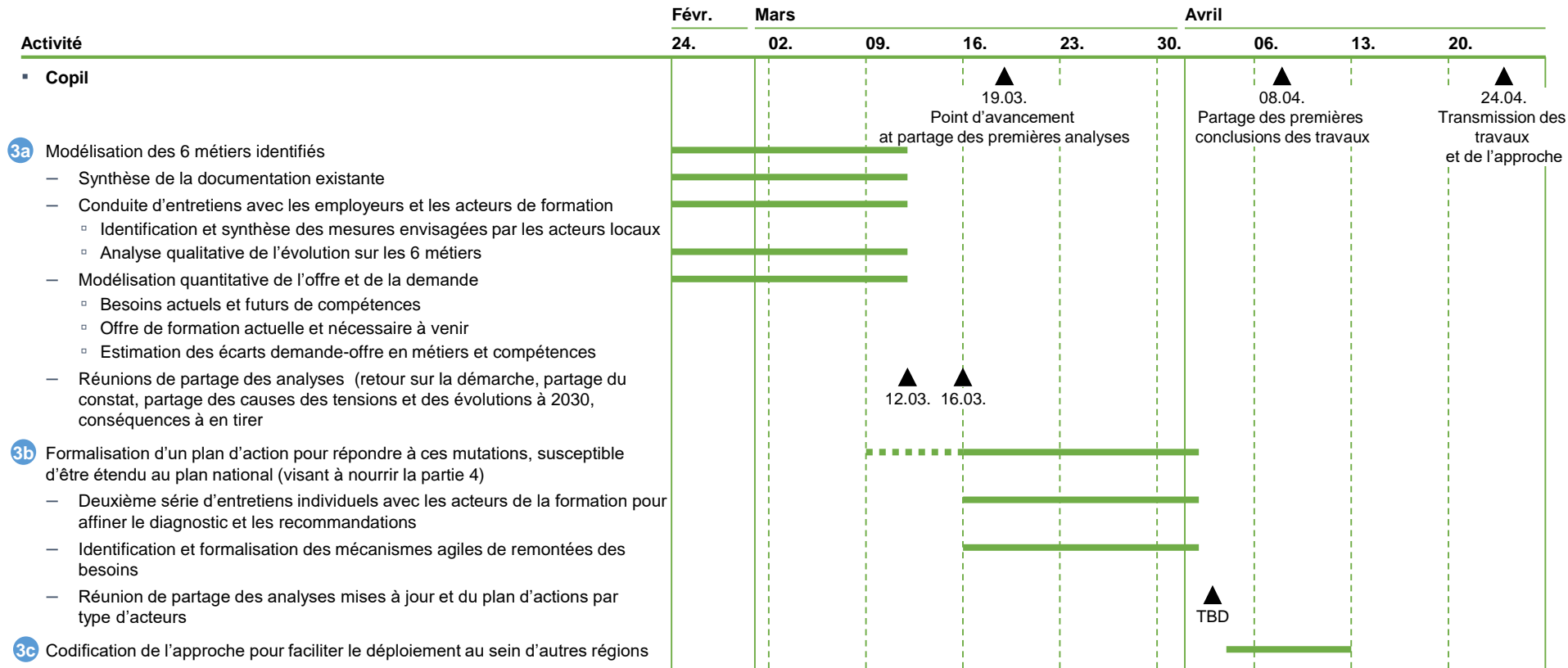
qui nécessitent de nouvelles compétences pour exercer efficacement le métier : **responsable d'exploitation agricole** et **technicien d'exploitation** dans le secteur de la viticulture

▶ **métiers en reconversion**

pour lesquels la demande est actuellement forte mais ponctuelle : **câbleur** dans le secteur des télécommunications

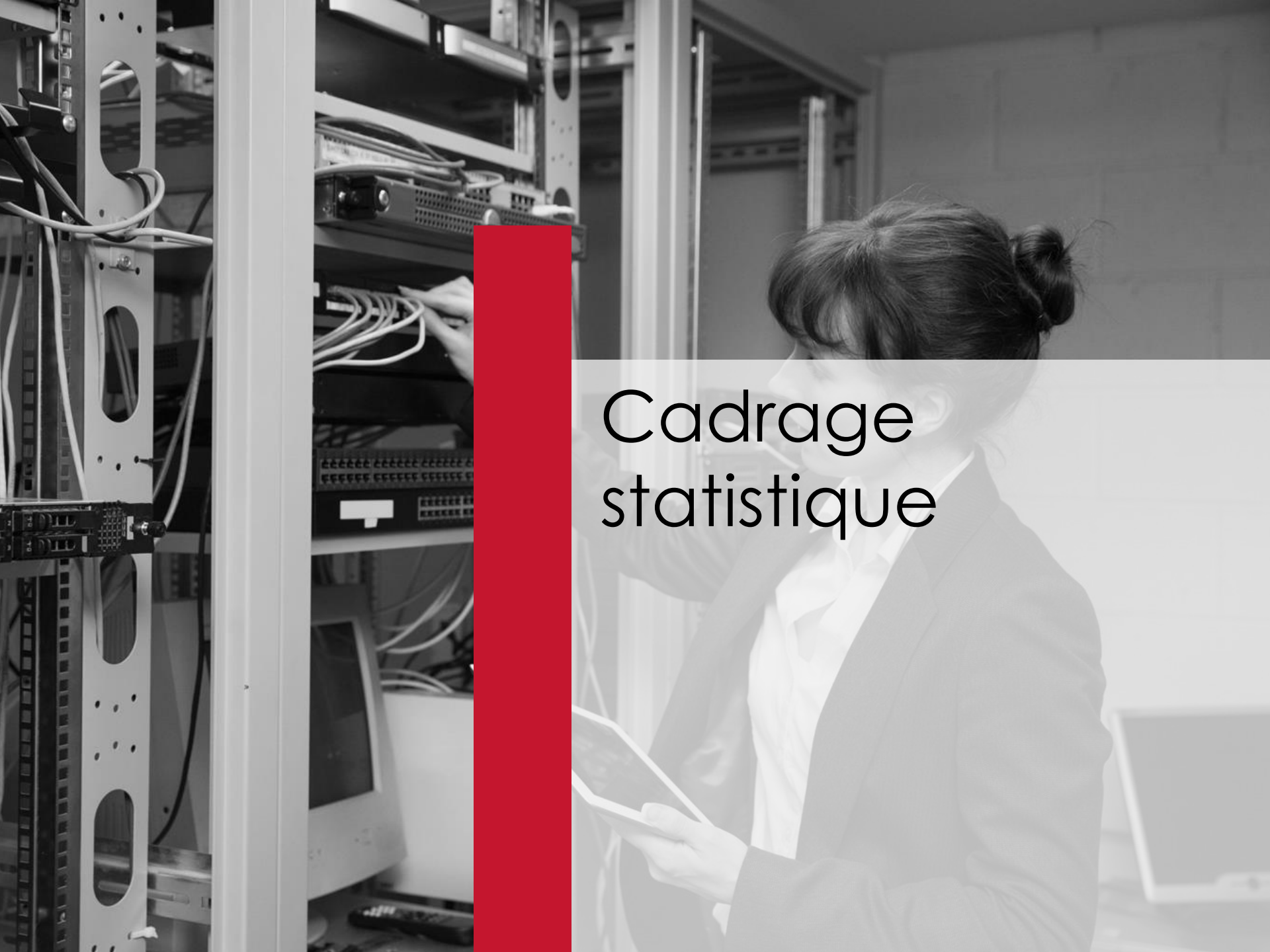
Quelle que soit leur typologie, ces métiers nécessitent un accompagnement et un développement des compétences des populations concernées.

Méthodologie et calendrier détaillés proposés par le cabinet McKinsey



Ordre du jour

- Echanger sur les principales causes de tension
=> Partager, compléter et valider les constats
- Identifier collectivement des pistes d'action régionales



Cadrage statistique

Les ingénieurs de l'informatique en Nouvelle Aquitaine

- Emploi -

12 800
emplois

dt **la moitié**
dans le secteur
numérique

Plus d'un tiers des
emplois s'exercent dans
le Conseil en systèmes
et logiciels
informatiques

20 %
de femmes

49 % toutes PCS confondues

19 %
ont moins
de 30 ans

18 % toutes PCS confondues

96 %
de CDI

72 % toutes PCS confondues

94 %
de temps
complet

83 % toutes PCS confondues

1 500

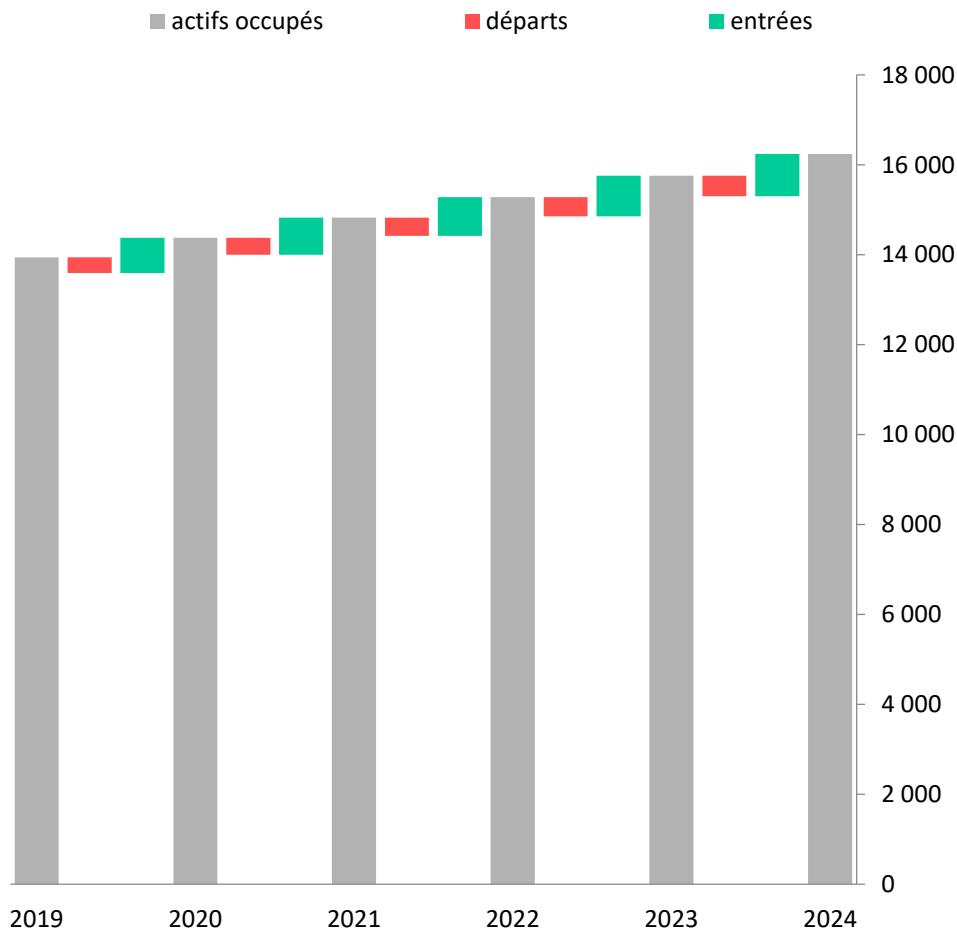
En 2019, l'enquête Besoin
de Main d'Oeuvre de Pôle
emploi a recensé
1 520 intentions
d'embauche sur les métiers
du numérique en Nouvelle-
Aquitaine.

Près de 70% de ces projets
de recrutement étaient
jugés difficiles.

Les ingénieurs de l'informatique en Nouvelle Aquitaine

- Perspectives de recrutement -

Chiffres-clés



Perspectives de recrutement à moyen terme (2024)

+3,1 %

Le scénario prospectif présenté ici estime à **+3,1 %** la croissance annuelle de la famille de métiers concernée entre **2019** (13 944 actifs occupés) **et 2024** (16 244 actifs occupés).

+460

Cette croissance génèrerait environ **460 créations annuelles nettes de postes**.

Par ailleurs, l'outil Proj'EM (« Projection des emplois par métier ») de Cap Métiers Nouvelle-Aquitaine estime les **sorties annuelles du métier à environ 402 personnes**.

862 /an

Selon les projections d'emploi, à partir des tendances passées, il faudrait **862 entrées annuelles** dans cette famille professionnelle pour compenser les 402 départs en cours ou en fin de carrière et satisfaire aux 460 postes créés.

Groupe PMQ – France Stratégie/DARES

905

postes à pourvoir annuellement jusqu'en 2022 (hors remplacements en cours de carrière).

Spécialistes des données

- Définitions -

Exemples de métiers : *Architecte big data, Chief data officer, Consultant big data, Data analyst, Data miner, Data scientist, Développeur intégrateur big data, Ingénieur data...*

L'architecte big data est chargé d'organiser la collecte et le stockage de gros volumes de données brutes, en amont de leur traitement. Pour ce faire, il construit la structure des systèmes de gestion/information, autrement dit il crée et met à jour des bases de données.

Il collabore étroitement avec le data analyst/scientist, à qui il fournit les données à analyser.

Le Data analyst/scientist conçoit et déploie les modèles et algorithmes permettant d'extraire, de traiter et de restituer des données. Son objectif est de donner du sens aux données, de les traduire en leviers opérationnels.

Ingénieur cybersécurité

- Définitions -

Les métiers de la cybersécurité : une majorité de profils de niveau Bac+5

1. Pilote, organisation de la sécurité et gestion des risques

Responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information (RSSI)
Correspondant(e) Sécurité
Responsable du Plan de Continuité d'Activité (RPCA)

2. Management de projets de sécurité et cycle de vie de la sécurité

Directrice/eur de programme sécurité
Chef de projet sécurité
Développeuse/r sécurité
Architecte sécurité

3. Maintien en condition opérationnelle de la sécurité

Administratrice/eur sécurité
Technicien(ne) sécurité

4. Support et gestion des incidents de sécurité

Analyste SOC (Security Operations Center)
Chargé de la réponse aux incidents

5. Conseil, audit et expertise en sécurité

Consultant(e) et auditrice/auditeur gouvernance, risques et conformité
Consultant(e) et auditrice/auditeur sécurité technique
Évaluatrice/ évaluateur sécurité des systèmes et des produits
Cryptologue
Expert(e) juridique en cybersécurité
Délégué(e) à la Protection des Données (DPD)
Formatrice/formateur en sécurité

Spécialistes des données/Ingénieur cybersécurité

- Offre de formation INITIALE -

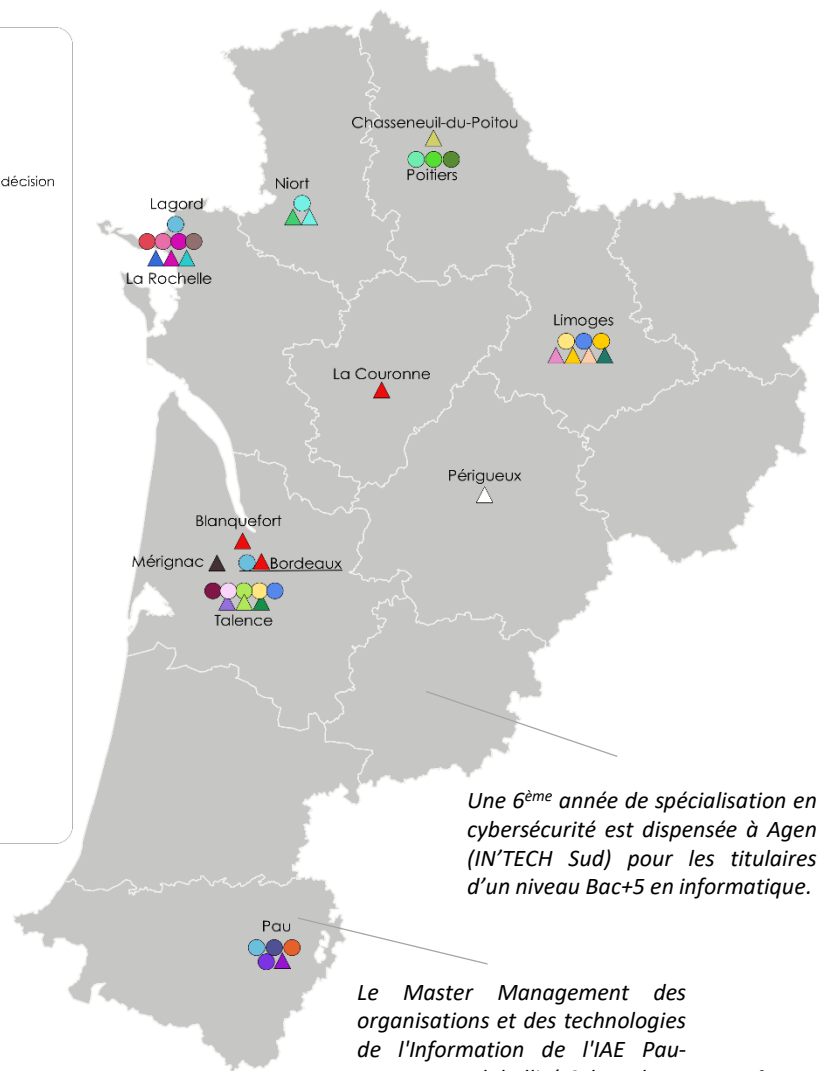
L'offre de formation initiale de Nouvelle-Aquitaine aux métiers d'ingénieur cybersécurité et spécialiste des bases de données

Voie scolaire

- Master mention méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises - Systèmes d'information et informatique décisionnelle
- Master mention droit du numérique
- Master mention droit du numérique parcours tiers de confiance et sécurité numérique
- Master Management des systèmes d'information parcours Intelligence des systèmes d'information
- Master mention informatique cursus master en ingénierie [CMI Figure] : ingénierie des contenus numériques en entreprises
- Master mention informatique cursus master en ingénierie [CMI Figure] : ingénierie optimisation mathématique et algorithme pour l'aide à la décision
- Master mention informatique parcours architecte logiciel
- Master mention informatique parcours big-data
- Master mention informatique parcours gestion et analyse de données
- Master mention informatique parcours cursus master en ingénierie (CMI Figure) : informatique
- Master mention informatique parcours sécurité de l'information et cryptologie
- Master mention mathématiques et applications méthodes stochastiques et informatiques pour la décision
- Master mention mathématiques et applications cursus master en ingénierie [CMI Figure] : mathématique et informatique
- Master mention mathématiques et applications parcours sécurité de l'information et cryptologie
- Master mention risques et environnement parcours management des risques des systèmes d'information (MRSI)
- Concepteur de systèmes d'information
- Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure d'électronique, informatique, télécommunications, mathématique et mécanique de Bordeaux de l'institut polytechnique de Bordeaux spécialité informatique option cybeR-sécurité, Systèmes & Réseaux (RSR)
- Ingénieur diplômé du CESI spécialité informatique

Apprentissage

- ▲ Master mention méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises - Systèmes d'information et informatique décisionnelle
- ▲ Master Management des systèmes d'information parcours Intelligence des systèmes d'information
- ▲ Master mention informatique parcours architecte logiciel
- ▲ Master mention informatique parcours ingénierie des contenus numériques en entreprise (ICONE) - données
- ▲ Master mention management des systèmes d'information parcours management des organisations et technologies de l'information
- ▲ Master mention méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises MIAGE
- ▲ Master mention risques et environnement parcours management des risques des systèmes d'information (MRSI)
- ▲ Mastère européen Manager de projets informatiques
- ▲ Manager des systèmes d'information option sécurité
- ▲ Concepteur de systèmes d'information
- ▲ Manager de solutions digitales et data avec le CFA sup Nouvelle-Aquitaine
- ▲ Expert réseaux infrastructure et sécurité
- ▲ Expert en informatique et système d'information
- ▲ Ingénieur diplômé Bordeaux INP - spécialité réseaux et systèmes d'information (RSI) de ENSEIRB-MATMECA
- ▲ Ingénieur diplômé de l'institut d'ingénierie informatique de Limoges
- ▲ Ingénieur diplômé du cnam spécialité Big-Data et intelligence artificielle
- ▲ Ingénieur diplômé du cnam spécialité informatique en convention avec l'université de Poitiers



Une 6^{ème} année de spécialisation en cybersécurité est dispensée à Agen (IN'TECH Sud) pour les titulaires d'un niveau Bac+5 en informatique.

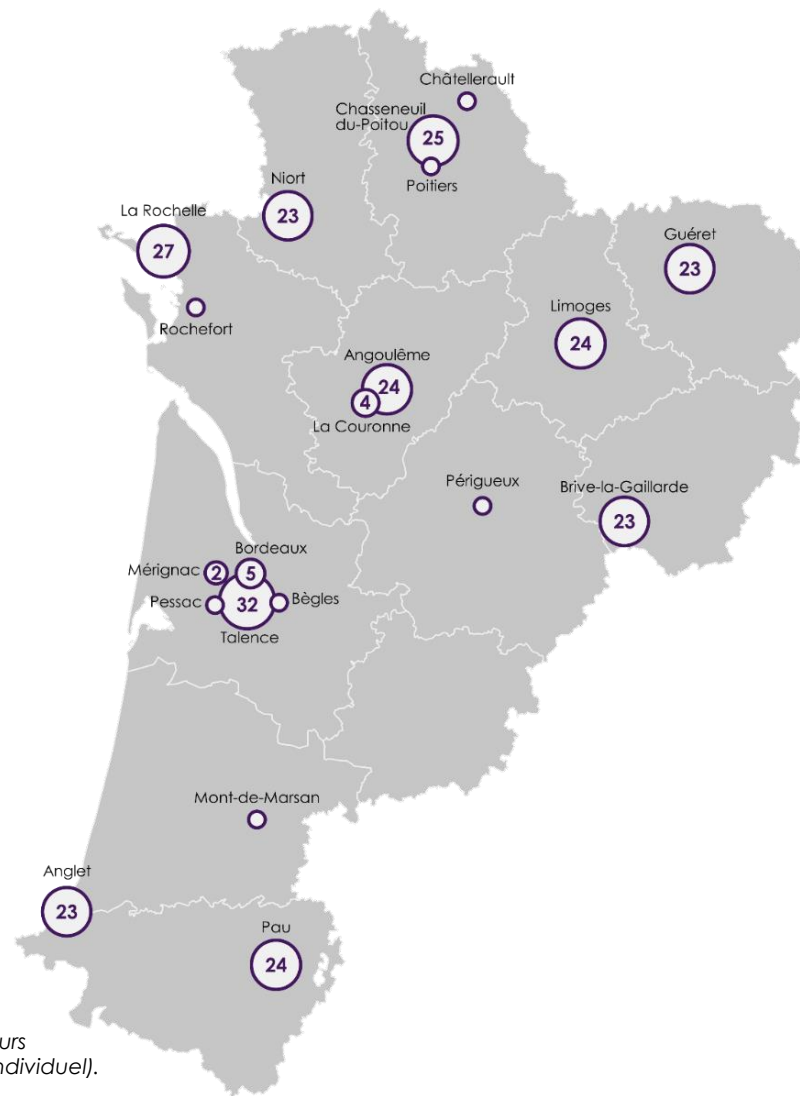
Le Master Management des organisations et des technologies de l'IAE Pau-Bayonne est labellisé CyberEduc.

Spécialistes des données/Ingénieur cybersécurité

- Offre de formation CONTINUE -

(demandeurs d'emploi formés dans le cadre du PRF)

L'offre de formation continue de Nouvelle-Aquitaine aux métiers d'ingénieur cybersécurité et spécialiste des bases de données



Nombre de formations de niveaux I et II dispensées aux demandeurs d'emploi dans le cadre du PRF (essentiellement sur financement individuel).

Source : Cap Métiers Nouvelle-Aquitaine – Base Rafael

Difficultés de recrutement

▶ Causes

▶ Pistes d'action

Pistes d'action 1

Cause identifiée

- **Insuffisance du nombre de jeunes s'orientant vers les formations en data et cybersécurité** pour répondre aux besoins en recrutement des entreprises locales.
- **Déficit de notoriété et image négative** de certaines formations et/ou métiers, peut-être plus dans la cybersécurité (méconnus du grand public, souvent réduits à leur dimension technique, perçus comme pointus, tournés vers les procédures et le contrôle...).
- **Problématique particulière de l'orientation des femmes dans ces domaines. Très peu de candidatures féminines.** Les femmes constituent donc un potentiel important.
- **Manque global d'informations des prescripteurs** sur les thématiques en lien avec la data, la sécurisation des systèmes, la protection des données...

Solutions envisagées/Acteurs concernés

- **Développer la visibilité et l'attractivité des formations en data et cybersécurité** : faire connaître et valoriser les métiers et parcours de formation permettant d'y accéder, auprès des collégiens, lycéens et étudiants, en insistant sur les prérequis nécessaires et sur la dimension positive de ces métiers.
- **Identifier les freins à l'orientation des femmes dans ces formations.**
- **Augmenter le nombre de femmes formées à ces métiers**, au travers notamment d'actions de communication permettant de mettre en avant celles qui les exercent déjà.
- **Faciliter l'orientation des lycéens et étudiants vers les formations en data et en cybersécurité**, en sensibilisant les acteurs de l'emploi et de la formation et les prescripteurs (conseillers d'orientation, enseignants, enseignants-chercheurs, conseillers Pôle emploi...) aux métiers concernés (kit d'information professionnels) et en assurant la présence de la filière sur les forums et salons étudiants.

Pénurie de
candidats
(manque
d'attractivité)



Pistes d'action 2

Cause identifiée

- **Les formations les plus (re)connues bénéficient d'une certaine attractivité**, y compris au niveau national.
- **Elles sont saturées** et refusent des candidats, tant elles sont incapables d'en former davantage.
- **Les limites sont celles des ressources humaines et matérielles (locaux...).**
- Le volume d'heures supplémentaires/enseignant est déjà considérable.
- Dans la data, les enseignants en informatique sont sollicités dans d'autres disciplines.
- Concernant les intervenants extérieurs, il est déjà difficile de les mobiliser plusieurs jours (sur Limoges par exemple). Dupliquer leur intervention sur un deuxième groupe de 30 étudiants n'est pas envisageable.
- **Multiplier le nombre d'intervenants signifierait multiplier le nombre d'enseignants-chercheurs.**
- **Métiers émergents, pour lesquels l'offre de formation reste à structurer**, notamment dans le champ de la cybersécurité (formation des intervenants...).

Solutions envisagées/Acteurs concernés

- **Augmenter le volume de sortants** (ingénieurs et étudiants de master) **et donc le nombre de formations et/ou de places disponibles, ainsi que la taille des équipes pédagogiques**, tout en restant vigilant sur la qualité des parcours dispensés.
- **Développer l'alternance** pour recruter efficacement.
- **Accompagner la mobilité professionnelle et la montée en compétences des salariés vers la cybersécurité.**
 - ✓ **Proposer des parcours de formation continue aux professionnels du numérique**, en identifiant les passerelles possibles entre les métiers (ex : administrateur systèmes/réseaux => ingénieur en cybersécurité) et les compétences qu'il conviendrait d'acquérir.
 - ✓ **Développer des parcours type « ingénieurs du numérique »**, permettant d'emmener des développeurs de niveau Bac+3 vers un niveau Bac+5, *via* un système d'alternance aménagé sur 4 ans.
 - ✓ **Proposer des parcours de formation continue à un public en reconversion**, en ciblant exclusivement des profils scientifiques, de niveau Bac+5.
 - ✓ *Proposition transposable à la data ?*

Pénurie de candidats
(insuffisance du nombre de formations)



Pistes d'action 3

Cause identifiée

- Les étudiants en cybersécurité éprouvent de **grandes difficultés à trouver des stages en région** et sont **contraints de rejoindre des "pôles"** tels que Paris, Toulouse ou Rennes.
- **La plupart sont embauchés à l'issue de leur stage**, dans l'entreprise d'accueil ou à proximité.
- D'où un **déficit d'emplois en cybersécurité en région**.
- *Notons que cela pose la question de la réalité des tensions observées sur ces métiers en Nouvelle-Aquitaine.*
- Dans la data, on utilise notamment les stages pour former des mathématiciens de niveau master sur des outils informatiques.
- Une majorité de stagiaires ont une proposition d'embauche sur leur lieu de stage. **Le stage de master est vraiment perçu comme une période d'essai.**
- **Certains restent travailler en région**, sur Bordeaux ou Niort (écosystème des banques, assurances et mutuelles).
- **Concurrence intersectorielle** : de l'industrie pour la cybersécurité.
- **Dans la data, les profils de matheux sont captés par des secteurs d'activité historiques tels que les banques et les assurances (actuariat)**, à des niveaux de salaire très élevés.

Solutions envisagées/Acteurs concernés

Développer des lieux d'échange pour faciliter la rencontre jeunes diplômés/entreprises, en créant par exemple une plateforme de bourse regroupant les offres de stages régionales.

Pénurie de
candidats
(mobilité)



Pistes d'action 4

Cause identifiée

- Décalage entre le niveau des candidats, les compétences techniques et méthodologiques acquises en formation et les besoins réels des entreprises, notamment sur des formations généralistes.
- Interrogées sur les raisons pouvant expliquer les difficultés de recrutement rencontrées dans la cybersécurité, 34% des entreprises évoquent l'**inadéquation des formations aux besoins en compétences** (source OPIIEC).

Exigences élevées et en perpétuelle évolution :

- **La polycompétence est nécessaire** (on ne peut pas se contenter d'un seul domaine d'expertise).
- Ces métiers restant complexes à cerner au regard du nombre de technologies en présence, pour recueillir un nombre suffisant de candidats, le contenu des offres fait souvent référence à un **éventail de compétences techniques très large, renvoyant à plusieurs métiers à la fois**.
- Les entreprises recherchent des **experts aux compétences avérées**.
- Mais aussi des **profils transversaux**, capables de « parler toutes les langues », de comprendre les différentes techniques et outils et de faire le lien entre les différents professionnels et avec la direction.
- **Déficit de talents croissant compte tenu de l'obsolescence rapide des technologies.**
- **Importance des compétences transversales**, telles que la **capacité d'adaptation** et des **aptitudes professionnelles** permettant de bien comprendre les enjeux stratégiques de l'entreprise et de manager des projets complexes.
- Lorsqu'on travaille en mode projet et/ou qu'il est question de relation client, l'**état d'esprit** et le **savoir-être** sont fondamentaux, de même que l'**esprit d'équipe**, les **qualités relationnelles, d'écoute et de communication**, le **respect des valeurs** (confidentialité), la **capacité d'organisation**, la **proactivité** et le **leadership**, la **rigueur**...
- *Notons qu'au terme de leur formation, les étudiants en cybersécurité semblent relativement opérationnels d'un point de vue technique. Les compétences comportementales s'acquièrent en revanche souvent en entreprise.*

Inadéquation
des profils des
candidats



Pistes d'action 4 (suite)

Cause identifiée

Double profil :

- Les postes de data analyst/data scientist nécessitent une **double compétence en mathématiques et informatique. Les diplômés sont trop spécialisés.** Les étudiants n'acquièrent véritablement qu'une seule des deux compétences (souvent informatique). A part l'université et quelques écoles d'ingénieurs, les écoles post bac en informatique ne forment pas des matheux.
- **Les étudiants de master n'ont pas les bases mathématiques nécessaires pour suivre de vrais cours de data science** (statistiques, gestion de données massives...).
- Le paradoxe c'est que les métiers de la data sont « nouveaux » mais **exigent une certaine expérience.**
- **Métiers émergents, pour lesquels l'offre de formation reste à structurer,** notamment dans le champ de la cybersécurité (formation des intervenants...).

Solutions envisagées/Acteurs concernés

- **Travailler de concert entre professionnels et responsables de formation pour adapter très rapidement les contenus de formation aux exigences du marché,** via une actualisation régulière des référentiels, tenant compte des nouveaux usages, nouvelles menaces et évolutions réglementaires et, pour la cybersécurité, répondant à la charte et aux critères définis par l'ANSSI (label SecNumEdu).
- **Développer l'alternance,** pour réduire l'écart entre les compétences maîtrisées en sortie d'études et ce qui est attendu par les entreprises (cf. piste d'action 2.2).
- **Créer des doubles diplômes, de niveau master, avec une mention « data science », qui insistent à la fois sur les aspects mathématiques/statistiques et informatiques. Ces doubles diplômes pourraient également concernés le niveau licence, pour alimenter le master en étudiants ayant des bases mathématiques beaucoup plus solides qu'au terme d'une licence informatique classique et acquises plus tôt.**

Inadéquation
des profils des
candidats



Pistes d'action 5

Cause identifiée

Solutions envisagées/Acteurs concernés

- Les problématiques de cybersécurité gagnent tous les secteurs d'activité et le champ des recrutements s'élargit de plus en plus.
- Fort potentiel d'embauches hors filière numérique.
- Les recrutements à venir sont essentiellement anticipés dans l'industrie, et notamment l'industrie lourde (aéronautique et automobile), avec les systèmes embarqués.
- Les étudiants sont bien formés en cybersécurité ou en cryptographie, mais n'ont pas les codes pour intégrer l'industrie automobile notamment. Il leur faudra acquérir des **compétences métiers spécifiques**.
 - *Notons que ces compétences métiers s'acquièrent facilement durant les périodes de stages en entreprise.*
- Les équipes pédagogiques ne peuvent pas former des spécialistes dans tous les domaines et font appel à des intervenants extérieurs.

- Faire découvrir la diversité des secteurs employeurs.
- Améliorer l'employabilité, en renforçant le socle de connaissances et de compétences des sortants, par une formation accélérée sur les process industriels. En complément, apporter une brique de compétences supplémentaire en sécurité des systèmes d'information dans le secteur industriel (identifier les profils concernés).
- Investir dans la formation des équipes pédagogiques et encourager les stages, pour permettre d'appréhender l'organisation et le fonctionnement interne des entreprises et d'échanger avec des professionnels.
- Propositions transposables à la data ?

Inadéquation
des profils des
candidats



Pistes d'action 6

Cause identifiée

- **Manque de structuration de la fonction RH**, notamment dans les TPE/PME et l'univers de la data.
- **Pas de middle management** ou de chef de projet, jouant un rôle intermédiaire entre la direction, les clients et les équipes.

Difficultés à recruter :

- **Méconnaissance totale de l'écosystème et des formations disponibles sur le territoire** de la part de certaines entreprises.
- **Difficultés de communication, décalage de langage et de culture entre le monde académique et le monde économique.**
- **Multitude de métiers très différents, enjeux variables d'une entreprise à l'autre.**
- **Description parfois différente d'une même fonction** selon la structure et par rapport à celle de l'organisme de formation.
- Si l'intitulé de formation n'est pas suffisamment clair ou ne correspond pas exactement à ce que l'entreprise considère être le poste, elle peut passer à côté d'un recrutement.
- **Difficultés à formaliser les compétences requises** au sein d'une offre d'emploi, tant elles sont nombreuses et variées.
- Ces métiers restant complexes à cerner au regard du nombre de technologies en présence, pour recueillir un nombre suffisant de candidats, le contenu des offres fait souvent référence à un **éventail de compétences techniques très large, renvoyant à plusieurs métiers à la fois.**

Défaillance du
recrutement



Pistes d'action 6 (suite)

Cause identifiée

Difficultés à accompagner la progression :

- Sans RH ou culture RH, **seul moyen de se rassurer pour le dirigeant : chercher quelqu'un qui correspond parfaitement à son besoin, à savoir un profil technique, de niveau Bac+5, expérimenté et donc souvent en poste.**
- **Le recrutement/débauchage d'un ingénieur coûte trop cher** pour la plupart des TPE/PME.
- Interrogées sur les raisons pouvant expliquer les difficultés de recrutement rencontrées dans la cybersécurité, 36% des entreprises évoquent le **manque d'attractivité salariale** (source OPIIEC).
- **Certaines doivent donc accepter des personnes dont les compétences « ne sont pas tout à fait dans les clous ».**
- **Nombre de petites entreprises ne sont pas suffisamment armées en interne pour accompagner l'intégration et la progression d'une nouvelle recrue ou d'un salarié en poste.**

Solutions envisagées/Acteurs concernés

- **Accompagner la structuration RH des TPE/PME, pour faire le lien avec les acteurs de la formation, aider les entreprises à rédiger des fiches de postes et à identifier l'offre de formation susceptible d'y répondre et faciliter la mise en place de logiques de parcours type « ingénieurs du numérique »** (cf. piste d'action 2.3).
- **Recenser et améliorer la lisibilité de l'offre de formation régionale, à travers des dénominations de diplômes plus explicites, tant pour les entreprises que pour le grand public, et aider à repérer les formations labellisées** (SecNumEdu, CyberEdu...).
- **Développer le recrutement à temps partagé.**

Défaillance du
recrutement







Annexes

LOGIN

Liste des personnes interviewées



Liste des personnes interviewées

Entretiens/échanges réalisés :

- Académie de Bordeaux
- ALIPTIC
- AQUINETIC
- CFA de l'enseignement supérieur
- DIGITAL AQUITAINE
- DIRECCTE Nouvelle-Aquitaine
- IDAIA groupe
- Kereon Intelligence
- Université de Bordeaux
- Université de la Rochelle
- Université de Limoges
- SPN
- SYRPIN