

Guide d'accompagnement pour la formation

Brevet de technicien supérieur

Bioanalyses en laboratoire de contrôle

Sommaire

SOMMAIRE	1
PRÉAMBULE.....	2
CADRE GÉNÉRAL DE LA FORMATION	2
Évolution du secteur	2
Évolution du diplôme	3
Parcours de l'apprenant	3
Critères de qualification du niveau 5	4
Écriture en blocs de compétences	5
Du référentiel à la formation.....	5
Horaires d'enseignement	6
Enseignements généraux	6
Enseignements professionnels.....	6
Accompagnement personnalisé.....	7
Travail en autonomie en démarche de projet.....	7
LES CONTENUS DE FORMATION	8
Enseignements généraux	8
Culture générale et expression (à venir)	8
Anglais.....	8
Physique-chimie (à venir).....	9
Blocs de compétences professionnelles.....	9
Bloc de compétences 1 : Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire	9
Bloc de compétences 2 : Réalisation des analyses en laboratoire de contrôle qualité	10
Bloc de compétences 3 : Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyses.....	12
Bloc de compétences 4 : Relations professionnelles au laboratoire.....	13
Accompagnement personnalisé.....	20
Méthodologie de construction de la formation.....	21
À l'échelle de la séquence ou du scénario pédagogique	21
À l'échelle de la formation complète	21
RELATION ÉCOLE-ENTREPRISE	22
Construction et valorisation des partenariats.....	22
Acteurs de la relation école-entreprise.....	22
Leviers	22
Visites d'entreprise et apports pour la formation.....	22
Stages ou périodes de formation en milieu professionnel (à venir)	25
PORTFOLIO : UN OUTIL POUR GARDER TRACE DES EXPÉRIENCES	25

Portfolio partie 1 : Sens et mise en œuvre.....	25
Portfolio partie 2 : Sens et mise en œuvre.....	25
Valorisation du Portfolio (à venir)	26
ANNEXES	26
Annexes A - exemples de séquences pédagogiques	26
Annexes B- méthodologie de construction d'une séquence pédagogique.....	26
Annexe C - tableau de suivi du plan de formation	26
Annexe D - exemples d'emploi du temps et de répartition des services	26
Annexe E- guide d'équipement	26
Annexe F- structure du portfolio	26
Annexe G - glossaire des verbes d'action	26

Préambule

Le référentiel du diplôme « BTS bioanalyses en laboratoire de contrôle » s'inscrit dans une histoire dont les objectifs convergent vers le développement d'expertises multiples face à la complexité grandissante des technologies et à l'évolution du secteur d'activité. Ainsi, faisant suite au « BTS bioanalyses et contrôles », qui avait lui-même succédé au « BTS biochimiste », le « BTS bioanalyses en laboratoire de contrôle » poursuit cette adéquation entre les exigences de la formation et celles des professionnels dans différents types de laboratoires de bioanalyses. En particulier, le technicien en bioanalyses s'inscrit dans la démarche qualité de l'entreprise de production, d'analyses et de contrôle, aux côtés du bio qualiteux et des opérateurs hautement qualifiés de production, en bio-industries. L'engagement est renforcé dans le contrôle du respect de normes dépendantes du secteur d'activité et dans la dimension documentaire.

Cette évolution s'inscrit dans le cadre général de rénovation de la filière des diplômes professionnels en bio-production de cellules et de molécules du vivant, et de structuration des bio-industries, transformant les matières premières organiques à l'aide de procédés diversifiés sensibles aux bio-contaminations. Ces spécificités requièrent des opérateurs de qualité, formés par le bac professionnel production en industrie, pharmaceutiques, alimentaires et cosmétiques (PIPAC), diplôme professionnel récemment rénové. La structuration de la filière des bio-productions, biothérapies et biomédicaments, fait appel également aux titulaires du diplôme « BTS bioanalyses en laboratoire de contrôle » pour leurs compétences en contrôle qualité, et à ceux du « BTS biotechnologie en recherche et en production », formant des techniciens supérieurs en « recherche et développement », ou techniciens supérieurs en « bio-production ».

Cadre général de la formation

Évolution du secteur

Le secteur des bioanalyses en laboratoire de contrôle concerne à la fois le contrôle qualité des bioproduits, et des produits des bio-industries et des contrôles effectués dans d'autres cadres, notamment réglementaires, en s'appuyant sur des normes.

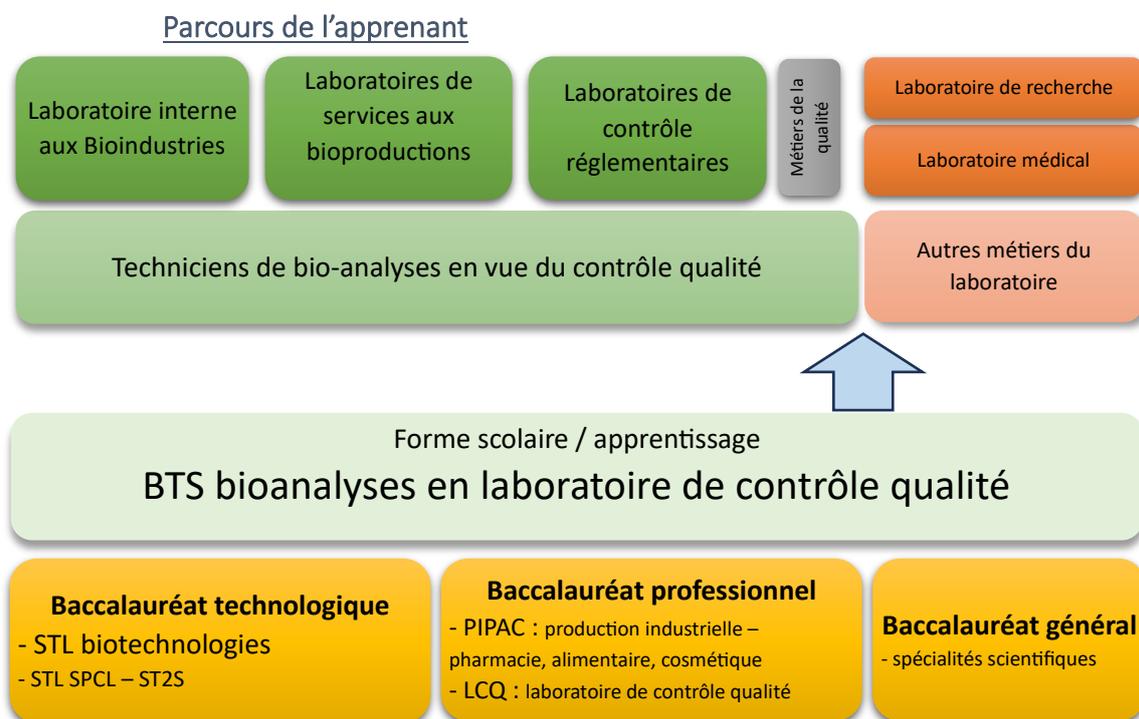
Le contrôle qualité des produits est effectué soit par des laboratoires de contrôle intégrés dans les entreprises de production en pharmacie, alimentaire, cosmétique, en lien avec le service qualité, soit par des laboratoires de contrôle prestataires de services aux entreprises (Merieux Nutrisciences, Eurofins, ...). Ces laboratoires réalisent également des analyses environnementales, en lien avec les effluents des bio-productions par exemple.

Une tendance à l'externalisation du contrôle qualité a pu être observée ces dernières années ; elle est liée à la complexité des enjeux technologiques et normatifs, ainsi qu'au maillages de petites et moyennes entreprises de bio-production. En particulier, le contrôle qualité des matières premières et des produits issus de bio-productions de haute technologie comme des vaccins, des anticorps monoclonaux, des cellules-souches ou d'autres biomédicaments, est appelé à se développer avec l'évolution permanente de nouveaux procédés de production.

Les contrôles réglementaires sont effectués par des laboratoires d'analyses départementaux, qui peuvent être des laboratoires de service public directement liés à la collectivité, ou des structures regroupées sous forme de Groupements d'Intérêt Public pour plusieurs départements. S'y ajoutent les laboratoires d'expertise liés aux services des douanes, de la police ou de la justice.

Évolution du diplôme

Le « BTS bioanalyses et contrôles », formation qui portait prioritairement sur les technologies d'analyse évolue vers le « BTS bioanalyses en laboratoire de contrôle », pour une meilleure lisibilité de la formation au sein de l'offre de formations de niveaux 5 et 6 qui existent dans le champ des bio-productions, des bioindustries, voire de la biologie médicale. L'expertise dans les technologies d'analyse est réaffirmée, enrichie de l'optimisation de méthodes, complétée par l'élargissement des compétences professionnelles à celles nécessaires à la gestion du laboratoire et aux compétences relationnelles professionnelles. Les compétences professionnelles développées dans les quatre blocs de compétences, le niveau de maîtrise et la réflexivité développés dans ce diplôme de niveau 5 permettront aux diplômés du « BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle » d'occuper des postes de techniciens supérieurs de laboratoire dans différents environnements professionnels et secteurs d'activités correspondant aux besoins du tissu socio-économique.



Critères de qualification du niveau 5

D'après l'arrêté du 8 janvier 2019 fixant les critères associés aux niveaux de qualification du cadre national des certifications professionnelles (NOR : MTRD1834963A).

Ces descripteurs définis pour la fin de la formation, guident le niveau d'exigence en termes de savoirs, savoir-faire, responsabilité et autonomie.

Niveau	Savoirs	Savoir faire	Responsabilité et autonomie
Explicitation des critères	<i>Le descripteur concerne la progression dans les connaissances pour exercer les activités professionnelles du niveau (les processus, les matériaux, la terminologie relative à un ou plusieurs champs ainsi que des connaissances théoriques)</i>	<i>Le descripteur concerne la progression :</i> – de la complexité et de la technicité d'une tâche, d'une activité dans un processus – du niveau de maîtrise de l'activité professionnelle – de la mobilisation d'une gamme d'aptitudes cognitives et pratiques – du savoir-faire dans le domaine de la communication et des relations interpersonnelles, dans le contexte professionnel – de la capacité à transmettre des savoir-faire	<i>Le descripteur concerne la progression dans les domaines suivants :</i> – l'organisation du travail – la réaction face à l'aléa – l'appréhension de la complexité de l'environnement – la compréhension d'interactions avec des activités d'autres champs professionnels, permettant d'organiser son propre travail, de le corriger ou de donner des indications à du personnel encadré – la participation au travail collectif – le niveau d'encadrement
4 (baccalauréat professionnel)	Large gamme de connaissances pratiques et théoriques en lien avec le champ professionnel considéré.	Effectuer des activités nécessitant de mobiliser un éventail large d'aptitudes. Être capable d'adapter des solutions existantes pour résoudre des problèmes précis.	Organiser son travail de manière autonome dans des contextes généralement prévisibles mais susceptibles de changer. Prendre en compte les interactions avec les activités connexes. Participer à l'évaluation des activités.
5 (Brevet de technicien supérieur)	Connaissances spécialisées et approfondies, régulièrement actualisées.	Maîtriser des savoir-faire dans un champ d'activité dont les limites sont connues, pour concevoir des solutions à des problèmes nouveaux. Analyser et interpréter des informations, en mobilisant des concepts. Transmettre le savoir-faire et des méthodes.	Prendre des initiatives pour gérer des projets ou accomplir des activités dans un contexte imprévu. Encadrer une équipe. Gérer une unité. Auto-évaluer ses propres performances.
6 (Licence professionnelle)	Connaissances avancées dans un champ professionnel. Compréhension critique de théories et de principes.	Analyser et résoudre des problèmes complexes imprévus dans un domaine spécifique. Dégager des solutions et les argumenter. Collaborer avec des experts. Capitaliser et formaliser des savoir-faire et des méthodes.	Organiser son travail dans des environnements complexes et changeants. Concevoir et organiser des processus de travail. Développer les compétences individuelles et collectives de son équipe.
7 (Master, ingénieur)	Connaissances hautement spécialisées, dont certaines sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine et sont à l'interface de plusieurs domaines de travail.	Élaborer des stratégies alternatives pour le développement de l'activité. Piloter des groupes de travail dans des domaines interdisciplinaires ou spécialisés, le cas échéant dans un contexte multiculturel.	Organiser et développer les activités en intégrant les problématiques, scientifiques, sociétales et éthiques. Initier et conduire des collaborations professionnelles. Superviser les travaux d'autrui. Gérer et transformer des contextes professionnels complexes. Évaluer les risques et les conséquences de son activité.

Écriture en blocs de compétences

L'écriture du référentiel du « BTS bioanalyses en laboratoire de contrôle », dans sa forme, constitue une évolution majeure par rapport au diplôme précédent du fait de plusieurs évolutions législatives et réglementaires :

- La loi du 5 mars 2014 relative à la formation professionnelle¹ institue le compte personnel de formation permettant aux salariés et demandeurs d'emploi de bénéficier de formations lorsque celles-ci sont inscrites au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).
- La loi du 5 septembre 2018 pour la liberté de choisir son avenir professionnel² introduit dans le code de l'éducation la nécessité de structurer les formations professionnelles sous formes de blocs de compétences professionnelles.

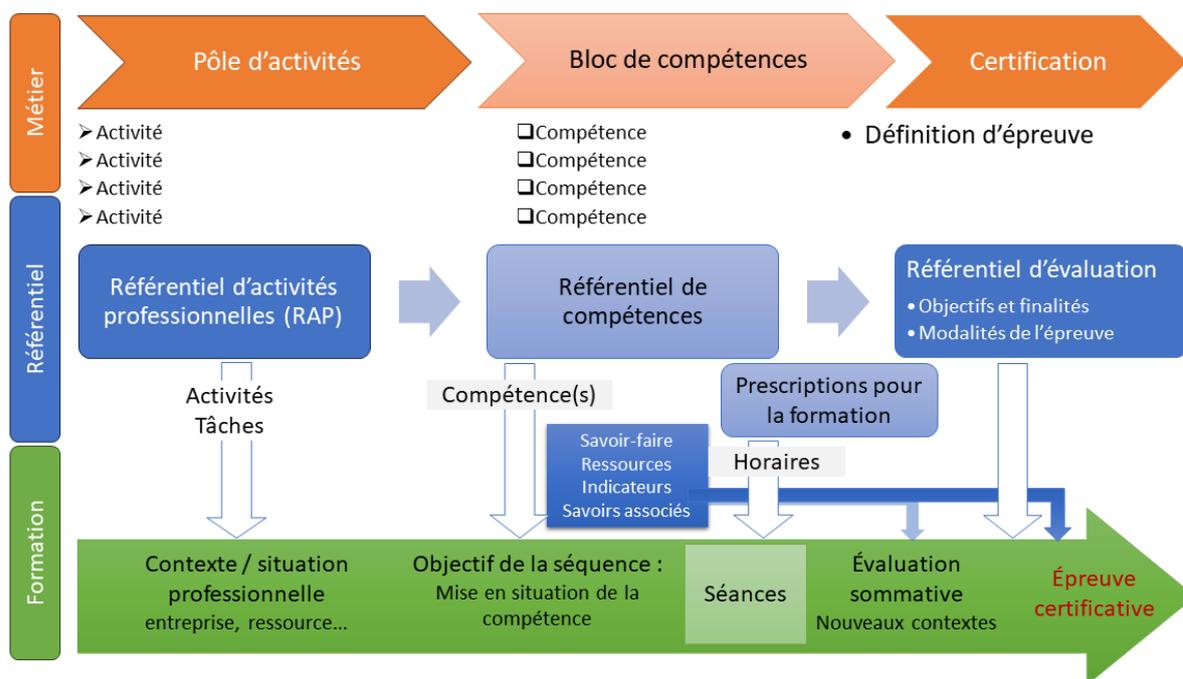
Les BTS sont inscrits au RNCP et pour être accessibles via le compte personnel de formation (CPF), il est nécessaire qu'ils soient organisés en blocs de compétences capitalisables de manière indépendante.

Ces blocs sont « des ensembles homogènes et cohérents de compétences contribuant à l'exercice autonome d'une activité professionnelle et pouvant être évaluées et validées. » (France compétences, note sur les blocs de compétence, 2019³).

La structuration du diplôme en blocs de compétences permet en particulier de structurer les parcours et les modalités de certification en fonction des acquis des apprenants.

Du référentiel à la formation

- Approche pédagogique à construire en équipe



La construction de séquences de formation par l'équipe pédagogique utilise l'ensemble du référentiel.

¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028683576&categorieLien=id>

² https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072050/LEGISCTA000037374018/

³ <https://www.francecompetences.fr/app/uploads/2019/12/note-bloc-de-compe%CC%81tences-version-au-24092019-003.pdf>

Horaires d'enseignement

La grille horaire publiée dans le référentiel distingue les enseignements généraux des enseignements professionnels, organisés au sein des blocs de compétences.

Enseignements généraux

BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle	Horaire de 1 ^{ère} année				Horaire de 2 ^e année				Cycle de deux ans
	Sem	a	b	c	Sem	a	b	c	Total heures
1. Culture générale et expression	2	2	-	-	2	2	-	-	120
2. Langue vivante étrangère : anglais	2	1	1	-	2	1	1	-	120
3. Mathématiques	2	1	1	-	2	1	1	-	120
4. Physique-chimie	3	2	1	-	2	1	1	-	150

Les horaires visent à permettre une appropriation des notions et compétences des disciplines générales utiles aux futurs diplômés, tout en évitant l'écueil d'une formation trop lourde pour les étudiants.

En culture générale et expression, l'horaire est de deux heures en classe entière. Il est moins important que dans d'autres formations préparant la même épreuve, compte tenu du poids de l'expression écrite déjà important dans les blocs professionnels, et particulièrement dans le bloc 4.

En anglais, l'horaire est composé pour chaque année d'une heure en classe entière et une heure en groupe de type « travaux dirigés », afin de permettre l'expression orale.

En mathématiques, l'horaire d'une heure en classe entière et d'une heure en travaux dirigés permet d'alterner des temps de présentation des concepts et méthodes, et des temps de mobilisation par les étudiants de ces concepts et méthodes.

En physique-chimie, l'horaire a été ajusté à deux heures en classe entière et une heure en travaux pratiques ou dirigés en première année, et une heure en classe entière et une heure en travaux pratiques ou dirigés en deuxième année. L'horaire en groupe doit notamment permettre d'organiser sur certains points du programme des séances de travaux pratiques. Il pourra être dans ce but groupé sur certaines semaines : 2 h une semaine sur deux, voire 3 h une semaine sur trois par exemple.

Enseignements professionnels

BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle		Horaire de 1 ^{ère} année				Horaire de 2 ^e année				Cycle de deux ans
		Sem	a	b	c	Sem	a	b	c	Total heures
Bloc 1 Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire	Organisation matérielle et documentaire du laboratoire	3	1	-	2	3	1	-	2	180
	Démarche de projet et projet accompagné d'amélioration du fonctionnement du laboratoire ⁽¹⁾	1	-	-	1	1	-	-	1	60
Bloc 2 : Réalisation des analyses en laboratoire de contrôle qualité		8	2	-	6	8	1	-	7	480
Bloc 3 : Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse		4	1	-	3	6	2	-	4	300
Bloc4	Outils numériques et communication	1	-	-	1	3	1	-	2	120

Relations professionnelles au laboratoire	professionnelle au laboratoire									
	Développement de partenariats avec les laboratoires de contrôle qualité ⁽²⁾	2	2	-	-	1	1	-	-	90
	Humanités scientifiques : éthique en bioindustries et contrôle qualité <i>en co-enseignement</i> ⁽³⁾	1	1	-	-	-	-	-	-	30
	Accompagnement du tutorat par les pairs ⁽⁴⁾	1	-	1	-	1	-	1	-	60

Sur les quatre blocs professionnels, les horaires sont répartis entre des heures en classe entière, effectués en salle banalisée le plus souvent, et des heures d'activité technologique devant être effectué au laboratoire : à la paillasse, en salle d'instrumentation ou sur postes informatiques.

La notion de « cours » pour les horaires en division entière doit s'entendre au sens le plus large : pourront être effectuées des activités documentaires, des activités pré-analytiques préparatoires aux activités technologiques, ou des activités post-analytique de traitement et d'interprétation de résultats.

Les enseignements, en particulier du bloc 4, dont l'organisation est particulière sont détaillés plus loin.

Accompagnement personnalisé

6. Accompagnement personnalisé ⁽⁵⁾	2	2	-	60						
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Les deux heures hebdomadaires d'accompagnement personnalisé au cours de la première année doivent permettre aux étudiants en ayant besoin d'entrer dans la formation. Parmi ces étudiants figurent *a priori* les bacheliers professionnels, ainsi que tout étudiant pour lequel une démarche de diagnostic de l'équipe enseignante a permis d'identifier les besoins. Il n'est pas obligatoire de faire bénéficier chaque étudiant concerné des 60 heures d'accompagnement personnalisé, la composition du groupe pourra s'ajuster selon les disciplines et contenus abordés.

Le positionnement majoritairement au premier semestre de ces heures peut se matérialiser par exemple, pour la part de l'accompagnement pris en charge par un enseignant de biotechnologies génie biologique, par quelques séances au laboratoire permettant en début d'année de s'approprier le matériel et les pratiques usuelles de cet environnement professionnel.

Travail en autonomie en démarche de projet

Travail en autonomie en démarche de projet ⁽⁶⁾	2	2	-	-	2	2	-	-	120
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Le travail en autonomie en démarche de projet est un horaire non encadré, pendant lequel l'établissement met à disposition des étudiants un espace favorable au travail de groupe. Il peut s'agir d'une salle banalisée, d'une portion du CDI ou d'un « tiers lieu » selon les possibilités de l'établissement ; un étudiant pourra éventuellement se voir confier la responsabilité des lieux – prise et remise de la clé auprès d'un personnel de l'établissement par exemple. Si l'organisation de l'établissement le permet, le personnel de laboratoire peut également participer à ce temps, soit par des échanges ponctuels avec les groupes qui en font la demande, soit en permettant ponctuellement l'accès aux laboratoires à des groupes dans le cadre de leurs projets. La décision de contrôler ou non l'assiduité sur cet horaire revient à l'établissement. Les enseignants peuvent s'appuyer sur ce temps pour demander aux étudiants d'avancer sur l'organisation ou des productions en lien avec leurs projets, à différents moments de la formation.

Enseignements généraux

Culture générale et expression (à venir)

Anglais

La façon la plus naturelle et la plus efficace d'entraîner les étudiants à ce qui sera attendu d'eux et de les accompagner pour développer des compétences durables est de construire ces apprentissages et de mobiliser ces compétences tout au long de leur formation, en classe.

Comment préparer les étudiants à la recherche documentaire ?

☞ Tout au long de l'année en classe : à l'occasion du travail mené autour des supports proposés par l'enseignant :

- Identifier avec eux la source du document,
- Exploiter cette source : se rendre sur le site, naviguer sur le site pour familiariser les étudiants avec des media anglophones,
- Constituer avec eux une sitographie.

☞ Pendant leur stage : les étudiants peuvent photographier toute ressource en anglais disponible sur le lieu de stage qui pourrait leur sembler intéressante, pertinente, à même d'être discutée (affiches, brochures à destination de partenaires étrangers, correspondance, etc.)

Comment aider les étudiants à choisir les documents de leur dossier ?

☞ Tout au long de l'année en classe :

- Inviter les étudiants à expliciter les liens entre un document étudié en classe et la séquence dans son ensemble, son thème ou sa problématique afin qu'ils comprennent ce qui peut motiver le choix d'un support ;
- Les inviter à chercher des documents complémentaires aux travaux réalisés en classe ;
- Concevoir avec les étudiants une check-list destinée à vérifier la pertinence des documents (par exemple : *main topic, main ideas, link with my professional experience / link with the other documents...*)
- Inviter les étudiants à mutualiser leurs ressources dans une banque où chacun pourrait piocher. Cette démarche permet aussi de les responsabiliser, ce qui est professionnalisant.

Comment aider les étudiants à s'entraîner à l'oral ?

☞ Tout au long de l'année en classe :

- Donner quotidiennement aux étudiants l'occasion de prendre la parole en continu à propos de ce qui est fait en classe (de quelques secondes à une minute à terme) ;
- Leur donner fréquemment l'occasion d'exprimer et d'expliquer leur opinion, une idée, etc. ;
- Organiser des groupes d'experts où chacun présente brièvement un ou plusieurs documents qu'il pourrait mettre dans son dossier (expression en continu), puis réagit aux questions ou remarques du groupe (expression en interaction). Pour cela, il est possible d'attribuer des rôles fonctionnels ou actionnels aux membres du groupe, ou des responsabilités qui favorisent l'auto-régulation du groupe.

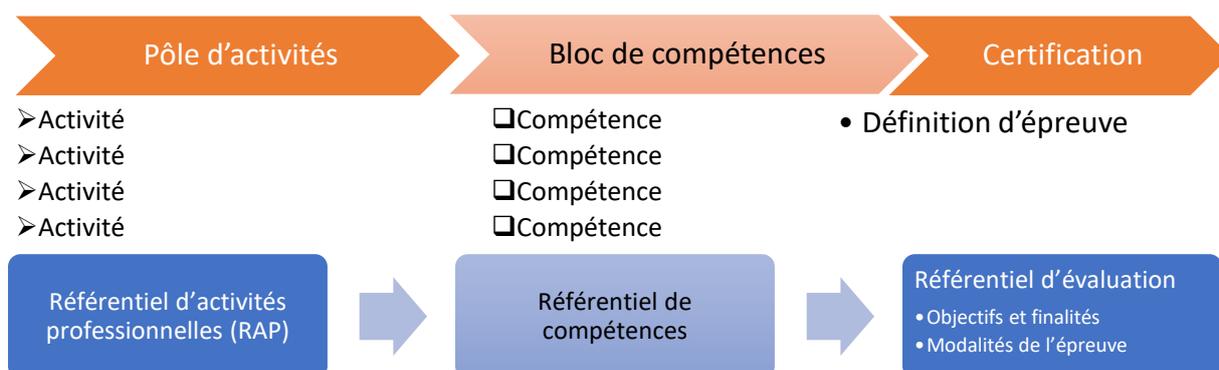
☞ Peu à peu, à l'approche de l'examen :

- Donner l'occasion aux étudiants de présenter le dossier dans son ensemble, dans le cadre notamment des groupes d'experts ;
- Inviter les étudiants de s'enregistrer, s'écouter, recommencer.

Blocs de compétences professionnelles

Le référentiel est organisé en :

- pôles d'activités = ensemble cohérent d'activités professionnelles ;
- blocs de compétences (BC) = ensemble de compétences professionnelles se rapportant aux activités de chaque pôle ;
- épreuves certificatives = évaluation de chaque bloc de compétences (BC) par une épreuve.



Les projets de séquences présentés dans les blocs de compétences permettent d'illustrer la démarche pédagogique préconisée pour la formation des apprenants. Ces séquences constituent une proposition que chaque équipe pourra faire évoluer et enrichira de ses propres supports selon les situations d'apprentissage proposées, toujours en lien avec des situations professionnelles.

Chaque séquence permet de développer quelques compétences dans un contexte et une situation professionnels définis. Des savoirs associés sont mobilisés en cohérence avec les savoir-faire développés dans la situation d'apprentissage.

L'évaluation formative puis sommative des acquis de la séquence doit permettre de vérifier le développement des compétences à un niveau de maîtrise qui évolue au cours de la formation jusqu'au niveau attendu pour la certification, niveau 5, en fin de formation. Ces évaluations s'appuient sur les observables décrits dans les indicateurs d'évaluation des compétences, en situation et contexte professionnels diversifiés.

Bloc de compétences 1 : Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire

Finalités

Parmi les compétences recherchées pour les techniciens supérieurs en laboratoire de contrôle, celles portant sur la gestion du laboratoire au quotidien et la mise en œuvre des activités transversales de fonctionnement du laboratoire constituent une priorité pour les employeurs. Selon les structures et leur taille, la technicienne ou le technicien supérieur en bioanalyses au laboratoire de contrôle peut être partie prenante, voire principal responsable de l'organisation de l'environnement de travail, de la gestion des consommables, du suivi des équipements et/ou de la prévention des risques professionnels liés à l'environnement laboratoire.

Mise en œuvre de l'enseignement

- Modalités pédagogiques

Les enseignements pour ce bloc comportent des heures dédiées en laboratoire, donc en groupes à effectifs réduits, une heure hebdomadaire en salle banalisée et une heure consacrée à la démarche de projet, en groupes à effectifs réduits.

Selon les organisations de l'emploi du temps (Cf infra), les heures d'enseignement au laboratoire peuvent être fléchées par bloc ou mutualisées entre les blocs 1, 2 et 3 pour la mise en œuvre de

séquences portant sur des situations professionnelles réalistes, parfois organisées sur plusieurs semaines, avec un plan de formation respectant, à l'échelle de l'année, les quotités horaires indiquées dans l'annexe V.I du référentiel.

À ces heures d'enseignement s'ajoutent deux heures hebdomadaires de travail en autonomie, en mode projet, des groupes d'étudiants, visant à permettre aux apprenants un travail coopératif (chacun développe l'ensemble des compétences mobilisées), et collaboratif (chacun apporte une plus-value personnelle au projet par la mise en œuvre de compétences particulières qui lui correspondent).

L'établissement de formation veillera, autant que possible, à favoriser l'accès à des ressources numériques mais également, sous la supervision de l'équipe technique, aux installations des laboratoires de préparation, en plus des laboratoires pédagogiques. Il ne s'agit cependant pas d'un temps de mise en œuvre de protocoles techniques de bioanalyses dans le laboratoire pédagogique mais de toutes les autres activités professionnelles que peut réaliser un technicien pour le fonctionnement général du laboratoire.

- Exemples de séquences pédagogiques

- *Annexe A.1.1 : gestion des équipements : métrologie et amélioration continue.*

La séquence « gestion des équipements : métrologie et amélioration continue » a pour thème l'assurance de la qualité de la mesure.

Elle porte sur les compétences C1.2 : « Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles » et C1.4 : « Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire ».

Elle a pour objectifs pédagogiques la mise en œuvre et la compréhension des notions de vérification et de qualification d'un instrument de mesure par la mise en œuvre des procédures associées en laboratoire, et la production d'enregistrements de traçabilité.

Le contexte permet d'ouvrir sur une deuxième séquence optionnelle développant une démarche de projet autour de l'amélioration continue du fonctionnement du laboratoire.

- *Annexe A.1.2 : gestion des consommables*

La séquence « gestion des consommables » a pour thème l'analyse des besoins en consommables au regard de l'évolution des analyses réalisées.

Elle porte sur la compétence C1.1 : « Assurer le bon fonctionnement du laboratoire » avec notamment le contrôle des stocks des réactifs et consommables et la rédaction de bons de commandes.

Elle a pour objectifs pédagogiques la compréhension des différents types de documents Qualité et la mise en œuvre d'une gestion intégrée de la sécurité au travail et de l'impact environnemental.

Le contexte permet d'ouvrir sur une deuxième séquence optionnelle développant une démarche de projet autour de la création d'un inventaire du matériel et des consommables dans la salle de TP des étudiants.

Modalités d'évaluation des compétences du bloc 1 (à venir)

Bloc de compétences 2 : Réalisation des analyses en laboratoire de contrôle qualité

Finalités

Ce bloc de compétences correspond au « cœur de métier » du technicien supérieur de bioanalyses en laboratoire de contrôle. Il s'agit souvent des compétences correspondant aux attendus des premiers

postes en laboratoire de contrôle, qu'il soit au sein d'une bioindustrie, d'une structure prestataire ou d'une structure de contrôle réglementaire.

Le bloc vise à développer l'autonomie sur l'ensemble de la démarche en vue du contrôle, qu'il s'agisse du contrôle de matières premières, de produits finis, de paramètres de l'environnement de production ou plus encore, du contrôle qualité du laboratoire réalisant les analyses.

Pour cela, ce bloc comporte 8 compétences, ce qui constitue le nombre le plus important parmi les blocs professionnels.

- Les compétences C2.1 et C2.2 visent à la maîtrise du contexte de l'analyse, en lien avec la situation professionnelle et les prélèvements (C2.1) et en lien avec l'organisation du laboratoire (C2.2).
- Les compétences C2.3 à C2.6 permettent la réalisation des bioanalyses, en mettant en œuvre les savoir-faire et les savoirs associés spécifiques à chaque environnement de laboratoire, tous spécialisés en biologie appliquée, biologie cellulaire, microbiologie, biochimie, biologie moléculaire.
- Les compétences C2.7 et C2.8 portent, quelle que soit l'analyse réalisée, sur la validation et la traçabilité des analyses et des résultats obtenus.

Mise en œuvre de l'enseignement

- Modalités pédagogiques

Les enseignements pour ce bloc comportent des heures dédiées en laboratoire en groupe à effectifs réduits, et des heures en salle banalisée, en classe entière le plus souvent.

Si le laboratoire est le lieu de la formation aux compétences de réalisation pratique des analyses et de développement des gestes techniques, les heures en salle banalisée doivent permettre une formalisation et une structuration des savoirs et des méthodes, en amont ou en aval des activités technologiques. La complémentarité des deux types de séances contribue au développement de l'autonomie au laboratoire et doit également permettre de développer le sentiment d'appartenance au métier et à une communauté de professionnels du secteur du laboratoire, en appui sur des situations professionnelles réelles issues de partenariats avec les entreprises.

Selon les organisations choisies par les établissements (Cf infra), les heures d'enseignement dans les différents laboratoires spécialisés peuvent être fléchées par bloc ou mutualisées entre les blocs 1, 2 et 3 pour la mise en œuvre de séquences sur plusieurs semaines, avec un plan de formation respectant, à l'échelle de l'année, les quotités horaires indiquées dans l'annexe V.I du référentiel.

- Exemples de séquence pédagogique

- Annexe A.2.1 : Préparation de milieux de culture et contrôles de performance (Norme ISO 11133)

Cette séquence porte essentiellement sur les compétences du bloc 2 avec une contribution au bloc 1 et au bloc 4. Les compétences concernées sont : C1.1 « Assurer le bon fonctionnement du laboratoire » ; C2.2 « Organiser les analyses selon le plan de charge du laboratoire » ; C2.4. « Réaliser des analyses au laboratoire de microbiologie » ; C2.7. « Valider la conformité des analyses » ; C2.8. « Rendre compte des résultats » ; C4.1. « S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel ». L'objectif pédagogique principal est l'appropriation de la norme ISO 11133, ainsi que la compréhension des enjeux et de l'impact de sa mise en œuvre dans un laboratoire via un entretien avec un professionnel.

Les objectifs techniques sont :

- le contrôle des stocks de milieux du laboratoire du lycée en lien avec le ou la technicien(ne) ;
- la mise en œuvre de la préparation et des contrôles de performance de milieux de culture microbiologiques.

- Annexe A.2.2 : à venir

Bloc de compétences 3 : Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyses

Finalités

Même si la complexité technique et méthodologique des bioanalyses justifie pleinement l'ampleur du bloc précédent, la formation du technicien supérieur de bioanalyses en laboratoire de contrôle ne saurait se limiter au rôle de mise en œuvre de protocoles techniques, même de haute technicité comme c'est le cas ici. Si les premiers emplois dans le secteur se trouvent souvent du côté de cette mise en œuvre, l'évolution professionnelle aussi bien que la poursuite d'études, mettent généralement en jeu des capacités à interroger les méthodes et les pratiques pour les faire évoluer, tout en prenant en compte les impératifs réglementaires et normatifs.

Le bloc 3 vient apporter les compétences liées à l'expertise et à la prise de recul pour faire évoluer ou sélectionner des méthodes dans différents contextes d'analyse, y compris ceux soumis à l'impératif de conformité aux normes et critères réglementaires. Le développement de l'esprit d'analyse critique participe de chacune des quatre compétences de ce bloc :

- La compétence C3.1 vise à prendre en compte les données documentaires, techniques et pratiques d'une méthode ou d'une situation de bioanalyse en vue de son amélioration,
- Les compétences C3.2 et C3.3 portent sur les étapes indispensables à l'amélioration ou au remplacement de méthodes : analyse d'une procédure et application des points de vigilance méthodologiques et métrologiques,
- La compétence C3.4 constitue une ouverture vers la recherche et développement en bioanalyses et contrôles, par la mise en œuvre d'une démarche expérimentale permettant de vérifier une hypothèse d'ordre technologique.

Remarque : cette démarche expérimentale, bien que minoritaire dans les activités d'un laboratoire de contrôle, peut faire partie des activités professionnelles mises en œuvre de façon privilégiée dans le cadre de stages en milieu professionnel : pour des raisons du délai nécessaire à l'habilitation au poste, de qualification, il est parfois plus simple de confier au stagiaire une démarche d'adaptation de méthode ou de comparaison de méthodes, qu'une analyse faisant partie de l'activité quotidienne du laboratoire mais nécessitant impérativement une habilitation de l'opérateur. Le stagiaire peut ainsi bénéficier de l'expertise du tuteur de stage pour développer ces compétences nécessitant une prise de recul.

Mise en œuvre de l'enseignement

- Modalités pédagogiques

Les enseignements pour ce bloc comportent des heures dédiées en laboratoire en groupes à effectifs réduits, et des heures en salle banalisée.

L'horaire total pour ce bloc est plus important en deuxième qu'en première année : cette progressivité permettra aux apprenants d'acquérir un premier niveau de maîtrise des compétences des blocs 1 et 2 afin de laisser le temps de développer la prise de recul nécessaire pour qu'ils perçoivent pleinement les enjeux du bloc 3 visant à l'optimisation de méthodes.

Bien que la certification repose sur une épreuve écrite, la formation se déroule majoritairement en laboratoire. Si l'horaire en salle banalisée permet d'introduire ou de formaliser et structurer certains concepts et savoir-faire cognitifs et d'en évaluer l'acquisition, l'enseignement en laboratoire doit permettre, par la mise en œuvre concrète, de découvrir ces savoir-faire ou de les consolider en les rendant concrets. L'équipe pédagogique pourra en effet choisir d'introduire des concepts nouveaux au cours d'une séance en laboratoire, voire d'en introduire le besoin en amont de leur formalisation, par une approche inductive en lien avec des situations professionnelles.

Selon les organisations choisies par les établissements (Cf infra), les heures d'enseignement au laboratoire peuvent être fléchées par bloc ou mutualisées entre les blocs 1, 2 et 3 pour mise en œuvre de séquences sur plusieurs semaines, avec un plan de formation respectant à l'échelle de l'année les quotités horaires indiquées dans l'annexe V.I du référentiel.

- Exemples de séquences pédagogiques

- *Annexe A.3.1 : « Adoption d'une méthode de dosage ELISA »*

Cette séquence porte sur une compétence du bloc 3 : C3.3. « Installer une nouvelle méthode ».

L'objectif pédagogique est d'identifier et de valider les caractéristiques métrologiques (limite de détection, limite de quantification, domaine de linéarité) d'une méthode de dosage.

Les objectifs techniques sont :

- la mise au point des conditions de mise en œuvre de la technique ELISA
- l'identification des points critiques
- l'utilisation des méthodes mathématiques d'exploitation des résultats.

- *Annexe A.3.2 : à venir*

Modalités d'évaluation des compétences du bloc 3 (à venir)

Bloc de compétences 4 : Relations professionnelles au laboratoire

Finalités

L'activité du technicien supérieur de bioanalyses en laboratoire de contrôle qualité peut sembler solitaire, dans le cadre d'une mise en œuvre experte d'analyses sur un poste, un appareillage ou un automate spécifique. Toutefois, le technicien supérieur s'inscrit toujours dans un collectif :

- dans le cadre des analyses, en lien avec le client, le superviseur ou l'unité de production ;
- dans le cadre du système qualité dont il est un acteur, aux côtés du bioqualiticien ;
- dans le cadre de son rôle d'accueil ou d'encadrement de nouveaux techniciens ou d'opérateurs-préleveurs ;
- dans le cadre du développement de son réseau professionnel, ainsi que de sa propre mobilité professionnelle.

Pour cela, les compétences C4.1 et C4.4 de ce bloc fonctionnent en miroir : la première vise à permettre une intégration dans un environnement professionnel, alors que la seconde concerne les capacités d'accueil par la technicienne ou le technicien supérieur soit d'un partenaire, soit d'un nouveau collaborateur qui nécessite d'être formé. Les compétences C4.2 et C4.3 concernent davantage l'établissement de relations dans le cadre de l'exercice professionnel de bioanalyses : la compétence C4.2 pouvant être mise en lien en particulier avec le bloc 3 dans le cadre de l'évolution technique et l'optimisation de méthodes, alors que la compétence C4.3 se rapproche davantage des blocs 1 et 2, par la production d'informations dans le cadre des activités quotidiennes du laboratoire.

L'ensemble de ce bloc vise également le développement des compétences psychosociales, explicitées dans le référentiel publié par Santé publique France⁴ et qui sont identifiées par les employeurs et les employés comme essentielles autant pour l'insertion professionnelle que pour la formation du citoyen. Le développement progressif de ces compétences nécessite leur explicitation et leur évaluation formative régulière pour que les étudiants prennent progressivement conscience de leurs forces et de leurs besoins.

⁴ <https://www.santepubliquefrance.fr/competences-psychosociales-cps>

Mise en œuvre de l'enseignement

- Modalités d'enseignement

Les heures dédiées à ce bloc de compétences sont réparties selon différentes modalités d'enseignement, dont plusieurs sont innovantes au regard des pratiques existantes dans le précédent référentiel.

- L'enseignement « Outils numériques et communication professionnelle au laboratoire » permet, dans l'environnement du laboratoire, de développer les compétences de communication écrite, orale et numérique.
- Les heures dédiées au « Développement des partenariats avec des laboratoires de contrôle qualité » ont une double finalité : d'une part, elles participent activement, par les témoignages, les rencontres, les forums, et les visites, organisés par l'enseignant responsable de cet enseignement, à développer le réseau professionnel des apprenants et à ancrer la formation dans les réalités professionnelles du territoire. D'autre part, ces heures permettent aussi aux apprenants d'acquérir par l'exemple, les savoir-faire et savoir-être nécessaires aux échanges avec les professionnels.

Remarque : les « laboratoires de contrôle qualité », dans ce contexte, peuvent être considérés au sens large. L'enseignant responsable de cet enseignement a toute latitude pour organiser le partenariat avec des professionnels dont le lien avec le secteur professionnel du contrôle, de l'analyse ou des bioindustries présente un intérêt pour le développement des compétences considérées.

- Une heure, en première année, est dédiée à un co-enseignement entre l'enseignement professionnel et la philosophie. Cette heure intitulée « Humanités scientifiques : éthique en bioindustries et contrôle qualité » vise à identifier les questions éthiques inhérentes au domaine professionnel des bioindustries, ainsi qu'à développer l'esprit critique et le sens des responsabilités des apprenants en lien avec leurs missions professionnelles.
- Une heure en groupe à effectifs réduits est intitulée « Accompagnement du tutorat par les pairs ». Organisée sur un même créneau horaire en première et en deuxième année, elle permet la mise en œuvre des compétences liées à la formation et à la collaboration entre les apprenants des deux promotions. Ce temps constitue un appui pour le développement des compétences psychosociales également.

Remarque : pour la première année de mise en œuvre, cette heure ne pourra concerner que la promotion de première année. Outre des échanges ponctuels avec les apprenants en deuxième année, limités par l'absence de cette heure dans leur emploi du temps, elle constitue alors un temps de travail collaboratif entre apprenants de première année, où chacun apporte sa plus-value en jouant le rôle de « tuteur » pour une compétence, un savoir-faire ou un savoir associé pour répondre à une problématique d'apprentissage et, ponctuellement, un temps pour un accompagnement supplémentaire par l'enseignant.

- Exemples de séquences pédagogiques

- Annexe A.4.1 : « Préparer sa mobilité professionnelle »

Cette séquence porte sur deux compétences du bloc 4 : C4.2 « Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel » ; C4.4. « Interagir avec des professionnels extérieurs au laboratoire ».

L'objectif pédagogique est la préparation d'une visite en entreprise, tout en développant les compétences associées qui pourront être utiles tant pour la recherche d'emploi que pour l'évolution de carrière ou la mobilité professionnelle.

Les objectifs techniques sont :

- Acquérir des savoir-faire liés à la recherche de renseignements qui caractérisent l'entreprise

- Préparer un entretien en vue d'une mobilité professionnelle.

- Annexe A.4.2 : « Construire son réseau pour les premiers pas en entreprise »

Cette séquence porte sur une compétence du bloc 4 : C4.1 « S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel » ; C4.2 « Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel » ; C4.3 « Produire une information professionnelle écrite ou orale ».

L'objectif pédagogique est d'accompagner l'apprenant à la recherche de stage, tout en développant les compétences associées qui pourront être utiles tant pour la recherche d'emploi que pour la progression de carrière par la suite.

Les objectifs techniques sont :

- Construire une candidature permettant de réussir à obtenir un entretien ;
- Adopter une posture pour convaincre lors d'un entretien.

Enjeux et mise en œuvre de l'horaire de tutorat entre pairs

Plusieurs savoir-faire attendus du monde professionnel concernant le BC4 peuvent être travaillés en tutorat :

- S4.1.3. : Établir une relation professionnelle efficace dans le respect des règles de déontologie ;
- S4.1.4. : Coopérer au sein d'une organisation en mobilisant des compétences sociales ;
- S4.3.3. : Transmettre une information professionnelle orale ;
- les deux savoir-faire de la compétence C4.4 : Partager des informations pour présenter une structure, une entreprise et Accompagner la formation technique d'un nouveau collaborateur.

Cette heure doit être envisagée comme un co-enseignement avec un enseignant de STS1 et un enseignant de STS2. Le rôle de chaque enseignant durant la séance doit donc être anticipé, tout comme l'organisation pédagogique : un seul groupe mixte STS1 et STS2, des îlots, des binômes, des modalités différentes suivant les étudiants, ...

Deux objectifs pédagogiques essentiels sont à cibler :

- Les compétences et savoirs associés des 4 blocs qui sont des objets de progrès par les pairs et entre pairs ;
- Les compétences du BC4 exploitables en tutorat, ce qui suppose pour les enseignants de construire les séances de tutorat en :
 - donnant des consignes en début de séance, en suivant le travail de groupe, en lien avec les compétences du BC4 ciblées ;
 - faisant émerger en dernière partie de séance, une méthodologie pour faire prendre conscience des démarches efficaces et moins efficaces, et ainsi faire objectiver l'acquisition des compétences du BC4, différentes pour le tuteur et le tutoré (ex : « Comment je m'y suis pris pour ... », points de vigilance ...) ;
 - construisant une progressivité dans l'acquisition des compétences BC4.

Pour une réelle efficacité de l'enseignement, et des progrès visibles, les étudiants doivent prendre conscience et identifier ses difficultés. Le tuteur peut accompagner le tutoré dans cette prise de conscience.

Les thèmes peuvent être très divers, en lien avec les activités du bloc 4 mais également des autres blocs. Dans le cas d'un travail basé sur une activité d'un autre bloc, les documents supports doivent alors être identiques, pour ne pas ajouter de difficulté à l'activité et rester sur un travail des compétences du BC4. Les thèmes et activités doivent cependant être anticipés et en lien avec les besoins. L'identification de ces besoins nécessite une collaboration des équipes pédagogiques de STS1 et STS2, via éventuellement un espace de travail numérique partagé. Les

modalités pédagogiques doivent également être réfléchies et le tutorat ne peut laisser de place à une improvisation ni dans son fond ni dans sa forme.

- Trois exemples, présentés lors du PNF du 3 avril 2024

Exemple 1 : Thème : Intervention orale autour des stages en entreprise

	Scenario 1	Scenario 2
Temporalité	Les premières séances après la rentrée de septembre !	Après le retour de stage en entreprise des TS2
Contenu	Présentation des TS2 aux TS1 de leur stage de première année, avec échange et questions / réponses	Soutenance orale de stage des TS2 (sur la base du stage de seconde année) au TS1 membres de jury ! → Sur plusieurs semaines
Attendus et objectifs		
Pour les TS2	-Communication orale -Posture professionnelle -Capacité de synthèse	-Communication orale -Posture professionnelle -Exigences scientifiques et technologiques
Pour les TS1	-Découverte de la diversité des environnements professionnels -Prise en compte des démarches nécessaires à l'obtention d'un lieu de stage -Découverte des CPS attendues	-Découverte des attendus et des éléments exigés lors de l'évaluation → Prise de conscience pour leurs futures soutenances
Rôle et posture des 2 professeurs		
En amont de la séance	Faire préparer une intervention orale synthétique sans support <i>Objectiver sur la découverte du monde professionnel, les démarches pour obtenir ce stage, les ressentis, les CPS...</i>	-Préparation des TS2 à la soutenance -Faire préparer aux TS1 une grille d'évaluation objectives à partir d'extraits du référentiel
Pendant la séance	-Modération -Participation aux échanges et questions -Réseau professionnel : mise en relation pour les coordonnées d'entreprise	-Modération -Evaluation formative des TS2 -Evaluation et amélioration collaborative de la grille proposée par les TS1

Exemple 2 : Préparer son entretien de stage

Temporalité	Milieu d'année
Contenu	Retour d'expérience
	Attendus et objectifs
Pour les TS2	C4.2. Rendre compte à l'oral de son activité professionnelle Prendre conscience de mon expérience et la transmettre Préparer les TS2 à être formateurs
Pour les TS1	C4.1. S'intégrer dans une équipe, un réseau professionnel Faire remonter ses inquiétudes Retenir les essentiels sur les bonnes pratiques de l'entretien
	Rôle et posture des 2 professeurs
En amont de la séance	Préparer les TS2 à être formateurs Annoncer le thème de la prochaine séance Aider les TS2 à préparer des questions ciblées pour sonder les attendus des TS1
Pendant la séance	S'assurer de la qualité des échanges (support utilisé...) et de la gestion du temps (questionnement, restitution des expériences...) Faire un bilan

Exemple 3 : Former à la manipulation mathématique des résultats expérimentaux

Organisation	Binôme de tuteurs (étudiants maîtrisant le concept, de STS1 ou STS2) pour un binôme de tutorés
Contenu	Résolution de séries de conversions d'unités
	Attendus et objectifs
Pour les tuteurs	Travailler le savoir-faire S4.4.2 : Accompagner la formation technique d'un nouveau collaborateur
Pour les tutorés	Consolider la maîtrise des calculs pré-analytiques (S2.2.5 : réaliser la préparation des réactifs et des milieux) ou post-analytiques (S2.8.2 : Analyser des résultats expérimentaux pour déterminer le résultat d'analyse)
	Rôle et posture des 2 professeurs
En amont de la séance	- Évaluation diagnostique des compétences de résolution de conversions d'unités - Formation des tuteurs à la posture de formateur : préparation des supports, des différents temps, de la posture, ... - Construction des binômes de tuteurs et de tutorés par les enseignants
Pendant la séance	- Animation de la séance et maîtrise du temps - Modération et accompagnement des tuteurs en difficulté - Animation d'un temps de synthèse réflexif en lien avec le savoir-faire S4.4.2

Attendus et modalités de l'enseignement de la philosophie en co-intervention

L'heure d'enseignement de philosophie de 1^{ère} année en co-intervention est une nouveauté majeure apportée par la rénovation des référentiels des diplômes suivants : BTS *BioAnalyses en Laboratoire de Contrôle* et BTS *Biotechnologie en Recherche et en Production*.

- Objectifs de la formation

L'enseignement en co-intervention du professeur de philosophie et du professeur de biochimie-génie biologique a pour but d'apporter des éclairages philosophiques dans le champ de la spécialité biochimie-génie biologique et de permettre aux étudiants d'exercer leur esprit critique sur certains aspects de leur formation spécialisée.

La réflexion proposée pour chaque séquence s'appuie nécessairement sur des éléments de connaissance précis. Néanmoins, l'objectif global n'est pas uniquement de transmettre des connaissances, dont des connaissances philosophiques, mais d'aider les étudiants à prendre du recul sur leur culture professionnelle, à interroger les connaissances acquises et à raisonner pour se positionner sur des situations délicates ou problématiques. La construction de problèmes éthiques, politiques, professionnels ... est un des aspects importants de cet enseignement. Elle engage dans un débat critique et argumenté, dans une réflexion qui confronte les positions, et contribue au développement des compétences psycho-sociales.

Ce co-enseignement est en cohérence avec les exigences d'expression des doutes et des interrogations qui sont attachées à l'exercice du métier de technicien supérieur pour ces BTS, auquel on demande, en plus de sa maîtrise scientifique et technique, une certaine souplesse et une autonomie dans l'appréciation de ses actions et de son environnement.

- Modalités d'organisation

Les deux professeurs des deux disciplines pratiquent une co-intervention fondée sur un travail commun, co-construit. Pour chaque séance ou séquence, ils choisissent un objet commun de réflexion, et élaborent le contenu de la séance ensemble. Ils n'interviennent pas en faisant alterner leurs heures d'interventions respectives, ni en se partageant l'année en deux, mais en animant conjointement chaque séance.

L'objectif principal est d'accoutumer les étudiants à une certaine approche critique des données scientifiques, techniques, législatives, réglementaires, professionnelles, conceptuelles ... en lien avec les éléments de programme du référentiel. La co-intervention ne prépare pas à une épreuve spécifique évaluée en fin de formation.

Les deux professeurs déterminent ensemble les sujets particuliers ainsi que les supports et les situations d'apprentissage permettant de traiter les notions de la co-intervention indiquées dans le référentiel. Les supports peuvent être des ressources vidéo, des articles, des situations professionnelles précises, des débats ... entre autres possibilités laissées au libre choix des professeurs. La lecture de textes philosophiques fait partie des supports fortement encouragés, mais elle doit être didactisée pour prendre en compte le contexte de la co-intervention, ainsi que les objectifs de la formation.

Les exemples de notions et de questions présentées ci-dessous montrent tout leur intérêt si elles sont rapportées précisément à des situations concrètes et/ou à des faits d'actualité. Le professeur de philosophie n'est pas invité à dispenser un enseignement de philosophie morale, ou de philosophie politique, ou d'épistémologie, ou de philosophie du droit ... sous la forme magistrale. Il mobilise sa culture philosophique et sa démarche critique à l'occasion du travail sur des notions et des questions du type de celles présentées ci-dessous, en tenant compte de la réalité propre aux activités du technicien supérieur.

- Exemples de pistes de travail commun en rapport avec les référentiels

Les notions ci-dessous, liées à certains points des référentiels, pourraient être des objets pertinents de travail, sans exhaustivité ni contrainte dans le choix des exemples de cette liste :

- sur **l'intégrité scientifique** : les notions de déontologie, de probité et de rigueur scientifique, de biais cognitifs, de prise en compte du risque et de la sécurité, de principe de précaution, de principe de prévention, de procédure expérimentale, d'autonomie de la recherche, de conflit d'intérêts, de médiation scientifique ...

- sur **les principes en matière d'expérimentation sur les êtres vivants** : l'éthique animale et la question de la souffrance, l'éthique personnaliste et la question de la dignité, le consentement, le spécisme, la règle des trois R (réduire, remplacer, raffiner), l'usage de matériaux vivants, la justification éthique des étapes de l'expérimentation (humaine, notamment) ...

- sur **le développement de l'intelligence artificielle** : le concept d'intelligence au croisement de la nature et de la culture, l'intelligence et l'artifice (module de calcul, mécanisme de fabrication ...), les apports, les bénéfices, les dangers pour la recherche (et plus largement dans l'exercice du métier) des IA génératives ... Cette entrée thématique sur l'intelligence artificielle peut permettre également d'aborder la question des usages possibles et/ou souhaitables des innovations scientifiques et technologiques pour la société de demain.

- sur **les conflits éthiques** : la tension entre l'intérêt collectif et l'intérêt individuel, la tension entre l'intérêt économique du laboratoire et l'intérêt collectif, la tension entre l'intérêt économique et l'exigence scientifique, la tension entre la liberté de recherche et d'innovation et la protection des personnes et de l'environnement, la tension entre l'exigence de vérité et de connaissance et le droit de ne pas savoir, la tension entre l'innovation et la préservation, la tension entre les normes qui régissent le métier (le secret professionnel vs le droit d'alerte par exemple), la tension entre la loyauté professionnelle et la responsabilité citoyenne ...

- sur **la responsabilité sociétale des entreprises (RSE)** : les exigences relatives aux conditions de travail en laboratoire pour atteindre différents objectifs, le progrès et le risque de l'irréversible ou de l'irréparable comme l'impact des déchets liés à la recherche et à la production sur la société et l'environnement, la juste place du technicien supérieur au sein d'activités hiérarchisées ...

Voici des exemples de questions, parmi bien d'autres possibles, pouvant être traitées pour elles-mêmes ou qui pourraient surgir à l'occasion de la réflexion sur les notions présentées plus haut :

- À quelles conditions des résultats scientifiques sont-ils valides ? A quelles conditions sont-ils acceptables ?

- Qu'est-ce qu'un bon technicien ? Quelles conséquences peuvent avoir la fraude ou la négligence dans l'analyse, les recherches et les productions au laboratoire ?

- Quels biais cognitifs peuvent compromettre la démarche scientifique ? La démarche scientifique est-elle purement instrumentale ? Quelle place occupe la technique ?

- Comment concilier la compétition et la coopération entre instituts de recherche, aux niveaux national, européen et mondial ?

- Faut-il encadrer l'expérimentation sur le vivant (humain, animal, végétal...) ? Sur quels principes repose l'encadrement de l'expérimentation s'exerçant sur le vivant (humain, animal, végétal...) ? Quelles limites, quelle évolution possible de ces principes ?

- Quels rapports entretenir avec les capacités nouvelles (de « créations » organiques, de productions intellectuelles...) de l'intelligence artificielle/générative ? Échappent-elles à notre maîtrise ? Faut-il en avoir peur ?

- Peut-on concilier le bien moral et le bénéfice économique ? Quelles contradictions déceler dans telle ou telle situation professionnelle, eu égard à l'éthique, à la morale, à la déontologie ? Par exemple, jusqu'où aller dans la sécurisation des produits ou du manipulateur en termes de pression professionnelle subie ?

- Comment comprendre la pertinence de telle ou telle disposition législative ou réglementaire ? Comment faire évoluer ces dispositions, notamment au vu des situations inédites qui surgissent ? Quelle place pour les experts et quelle place pour le peuple et ses représentants ?

Les éléments philosophiques du référentiel en vue de la co-intervention se trouvent :

-Pour le *BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle*, dans la rubrique *Culture professionnelle* (T4.1 et T4.3) ; l'horaire d'1h/semaine en 1^{ère} année figure dans la grille horaire de l'Annexe V-1 (*Humanités scientifiques...*)

-Pour le *BTS Biotechnologie en Recherche et en Production*, dans la rubrique *Faire preuve d'intégrité scientifique et se positionner d'un point de vue éthique* (T4.1) ; l'horaire d'1h/semaine en 1^{ère} année figure dans la grille horaire de l'Annexe V-1 (*Humanité scientifique...*)

Néanmoins, un certain nombre de notions qui se trouvent dans le bloc 4 de compétences, voire dans tout autre partie du référentiel, peuvent intéresser la réflexion philosophique. On ne s'interdit pas d'explorer toute notion qui paraît pertinente.

- L'évaluation.

Les 2 professeurs choisissent ensemble le sujet, le support, les modalités d'apprentissage (écrites ou orales) de leur co-enseignement. Il est néanmoins attendu des étudiants une réflexion philosophique, qui est la particularité de ce co-enseignement. Il revient au professeur de philosophie d'évaluer la dimension philosophique des travaux produits par les étudiants et d'échanger avec son collègue sur la note et sur l'appréciation finales, par rapport à la teneur philosophique du travail fourni. Ce co-enseignement figure dans le bulletin, au sein du bloc 4, avec une note et une appréciation correspondant au contrôle de l'acquisition de la réflexion philosophique associée aux concepts philosophiques du référentiel.

Modalités d'évaluation des compétences du bloc 4 (à venir)

Accompagnement personnalisé

En première année, l'équivalent de deux heures hebdomadaires sont dédiées à l'accompagnement personnalisé, pour un public identifié par l'équipe pédagogique. Participent à ces séances les bacheliers professionnels, et d'autres étudiants pour lesquels l'équipe a établi par une évaluation diagnostique un besoin disciplinaire ou méthodologique.

Le référentiel recommande d'effectuer cet horaire majoritairement au premier semestre, pour permettre aux étudiants d'acquérir les pré-requis pour la formation aussi vite que possible. Il convient cependant de garder un équilibre avec la charge horaire hebdomadaire des étudiants les plus fragiles ; soit en limitant le nombre d'heures hebdomadaire d'accompagnement les concernant, soit en faisant de ces heures un temps qui se substitue, plutôt que de s'ajouter, au travail personnel demandé pour les autres enseignements.

Il est recommandé qu'une des deux heures d'accompagnement personnalisé soit effectué par un professeur de biochimie-génie biologique, afin de mettre en œuvre une remédiation au plus près des besoins des enseignements professionnels pour conforter l'estime de soi et améliorer le savoir être en situation professionnelle réelle ou simulée.

Le module « calcul et numération » du programme de mathématiques présenté dans le référentiel a également vocation à être mis en œuvre dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. Une coordination, voire une co-construction entre le professeur de mathématiques, les professeurs de biochimie-génie biologique et le professeur de physique-chimie pourra contribuer avantageusement à la prise en compte harmonieuse des besoins identifiés par l'équipe pédagogique.

Méthodologie de construction de la formation

À l'échelle de la séquence ou du scénario pédagogique

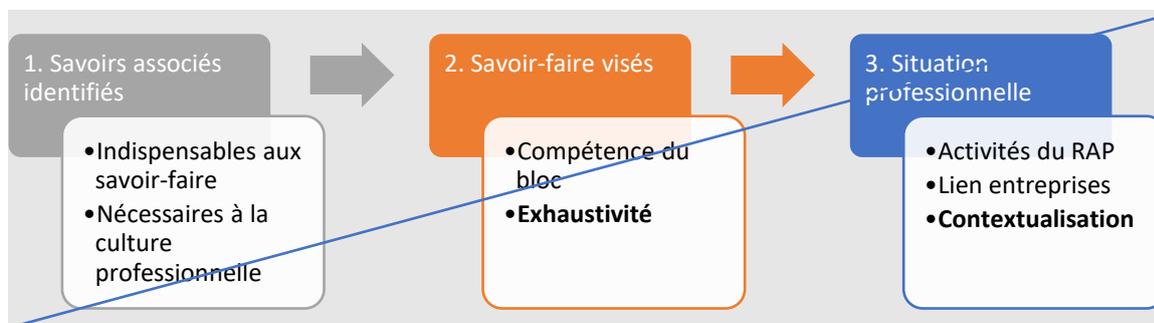
⇒ **Priorité au savoir-faire** : approche recommandée, permettant de traiter les savoir-faire priorités :



⇒ **Priorité à la situation professionnelle** : approche recommandée, permettant l'ancrage dans les spécificités locales ou les entreprises partenaires :



⇒ **Priorité aux savoirs associés** : approche **non** recommandée, risque de décontextualisation des savoirs associés :



- Méthodologie détaillée :

- *Annexe B.1 : « Démarche de conception de séquence »*

Cette courte fiche récapitule la démarche suivie par les membres du groupe de travail pour produire l'ensemble des séquences proposées en annexe A.

- *Annexe B.2 : « Méthodologie de conception de séquence »*

Dans cette fiche méthodologique l'approche « priorité à la situation professionnelle » est détaillée pour une séquence portant sur le pôle et le bloc de compétences 3. La fiche présente l'ensemble des étapes de la démarche proposée.

À l'échelle de la formation complète

- *Annexe C : « tableau de suivi du plan de formation »*

Ce tableau, disponible en format Opendocument ou Microsoft Excel, est un exemple d'outil de suivi de la formation au fil de la première, puis de la seconde année.

Pour chaque semaine, les enseignants identifient les savoir-faire qui ont été abordés, remobilisés ou évalués en formation. Utilisé sur une plate-forme collaborative par l'équipe, ce tableau peut permettre au professeur qui coordonne chaque bloc de compétence de prendre en compte la contribution de chaque enseignant à la formation aux compétences, y compris lorsqu'un savoir-faire est mobilisé dans le cadre d'un autre bloc.

Relation école-entreprise

Construction et valorisation des partenariats

Le partenariat École Entreprise permet d'établir les liens entre les différents acteurs de la formation et du milieu professionnel. Les interactions permettent le développement des compétences professionnelles et psychosociales des futurs techniciens supérieurs.

Acteurs de la relation école-entreprise

Au sein de chaque établissement de formation, plusieurs acteurs participent à la construction du partenariat École-Entreprise :

- le professeur de biotechnologies en charge de l'enseignement « développement des partenariats » du bloc BC4,
- les professeurs référents de stage,
- le technicien de laboratoire,
- le DDFPT (Directeur ou directrice délégué(e) aux formations professionnelles et technologiques),
- le responsable du bureau des entreprises, le cas échéant,
- les apprentis, les mentors professionnels.

Leviers

La construction d'un réseau entre le lieu de formation et les partenaires professionnels (professionnels en laboratoire de contrôle qualité, et professionnels des entreprises de bioproduction) peut être intégrée plus largement à un dispositif **CLEE** « Comité Local École Entreprise ». Il facilite la construction d'un projet d'études et d'insertion professionnelle chez les jeunes. Il contribue aussi à maintenir une réactualisation continue de la connaissance du milieu professionnel chez les enseignants.

Les « **campus des métiers et des qualifications** » constituent sur les territoires un réseau de partenaires. Ils ont notamment pour objectif, en synergie avec les acteurs membres, de contribuer à soutenir, par la formation, les politiques de développement économique et social, développer les filières d'avenir, faciliter l'insertion dans l'emploi. Les liens privilégiés des campus avec les entreprises régionales facilitent l'accueil des étudiants pour leur formation en entreprise et la formation continue des salariés.

Visites d'entreprise et apports pour la formation

Intérêts des visites d'entreprise

Le professeur en charge de l'enseignement « développement des partenariats » organise au sein d'une entreprise de bioproduction une visite guidée, suivie d'échanges, en présentiel ou à distance, entre professionnels et apprenants pour leur faire appréhender concrètement :

- l'environnement de travail particulier à la bioproduction ;
- l'environnement de travail au laboratoire de contrôle qualité ;
- les pratiques professionnelles ;
- le rôle des ressources documentaires ;
- les enjeux sociétaux et environnementaux.

Pour que la visite en entreprise soit profitable aux étudiants et au renforcement du partenariat, une activité en amont et en aval de la visite est mise en place sur le lieu de formation, par exemple :

- Activités en amont : une étude documentaire introduisant les activités particulières de l'entreprise, les lieux et ressources particulières
- Activités en aval : une mise en activité des étudiants remobilisant les acquis de la visite. Il s'agit de questionner les situations professionnelles spécifiques à l'entreprise tout en identifiant les compétences mobilisées.

Retour d'expériences des rencontres en entreprises du séminaire d'avril 2024

Entreprise	Apports de l'immersion pour la formation	Intérêt pour les partenariats	Intérêt pour la mise en stage	Freins, points de vigilance
CAR Laboratoire d'analyses des eaux	<p>BC1 : Ressource sur l'évaluation fournisseur, raccordement métrologique, les CQI, essais inter-laboratoires, accréditation et idées pour amélioration continue. Permet de découvrir l'usage des LIMS et la gestion de l'étiquetage et de la traçabilité en laboratoire.</p> <p>BC2 : Observation de l'environnement de travail (locaux, équipements de contrôle), d'organisation du travail du technicien.</p> <p>BC3 : Ressource permettant d'appréhender les variétés des référentiels (ex ANSES, Circulaire DGS, Pharmacopée) et des normes. Observation des affichages (procédures simplifiées issues de l'analyse d'une norme).</p> <p>BC4 : découverte des profils attendus : (motivation, esprit critique, gestes techniques précis).</p>	Nécessité de prise en compte des contraintes du professionnel (éviter les périodes d'audit par exemple).	<p>La visite permet la connaissance réciproque formation/ laboratoire d'accueil et facilite la mise en stage.</p> <p>Période d'audit intéressante pour la découverte par un stagiaire.</p> <p>Laboratoire participant régulièrement à des essais inter-laboratoires, intéressant pour les aspects métrologiques.</p>	<p>-Pour le recueil de documents authentiques Pb de confidentialité. Obligation de modifier, rogner les documents de procédure.</p> <p>Impossibilité complète d'accéder aux situations de non-conformité ;</p> <p>- La visite permet d'observer superficiellement les documents d'enregistrement (carte de contrôle) et de traçabilité (étiquettes)</p> <p>-Nécessité d'habilitation de l'étudiant lors de son stage</p>
AERIAL	<p>Centre de Ressource technologique donc plus orienté R&D : profils plutôt assistant ingénieur et ingénieur.</p> <p>BC3 : des méthodes de pointes : Méthodes d'ionisation, de lyophilisation et analyse sensorielle. Etude de l'impact des traitements sur les aliments par exemple.</p> <p>Observent une baisse d'autonomie des étudiants et ont besoin que nous travaillions plus l'adaptabilité des jeunes. Conseillent d'emmener les étudiants sur les salons professionnels.</p>	Il existe 70 à 80 CRT en France un peu partout mais pas tous dans notre domaine. Sont en contact avec de nombreux industriels qui font appel à eux -> pourraient permettre une mise en relation.	Il s'agit d'une structure de R&D donc ce n'est envisageable que pour 1 des 2 périodes de stage.	<p>Ne font pas de contrôles qualité.</p> <p>Ne prennent plus de BTS BioAC depuis plusieurs années (plutôt des stages plus longs, des étudiants d'IUT).</p>
Kirn	<p>BC1 : approche concrète de la démarche qualité au sein d'une entreprise agroalimentaire ; possibilité d'une construction de séquence aussi bien sur la démarche qualité que sur les analyses.</p> <p>BC2 et BC3 : Possibilité de récupérer des documents supports et des idées de contexte professionnel.</p>	<p>Organisation de visite</p> <p>Découverte de la filière charcuterie et recettes pâtisseries salées</p> <p>Intervention du responsable qualité pour présenter les qualités attendues pour un stagiaire ou un nouveau salarié</p>	<p>Pas de labo mais possibilité de travailler des compétences du BC1 et du BC4.</p> <p>Travail des compétences bloc 2 et 3 si l'on fait réfléchir aux bioanalyses courantes faites sur les produits dont l'analyse est externalisée.</p>	Pas de labo d'analyses.

HERTA	<p>Présentation de l'entreprise, visite du site de production + Visite des laboratoires de contrôles : microbiologique et biochimique.</p> <p>Construction séquence possible Ressources pédagogiques : métrologie, commandes, échantillonnage, tests, lots</p> <p>Développement CPS : pas de téléphone, confidentialité, pas de photos ni réseaux sociaux.</p> <p>Mise en application de la traçabilité et d'une chaîne de production complète (des matières premières aux produits finis). Mise en application du respect de l'hygiène avec tenue complète (pantalon, blouse, surblouse, chaussures de sécurité, casque, cagoule, lunettes, bouchons d'oreilles, nombreux lavages des mains et des pieds dans une sorte de tapis roulant dédié, retrait maquillage et bijoux, sinon scotch sur alliance) + contrôles organoleptiques.</p>	<p>HERTA ne s'est pas encore penché sur la possibilité de collaboration avec les enseignants, <i>traineeship</i> possible.</p> <p>Visite possible mais peu de sites en France.</p>	<p>Présence de labo qualité, libération positive des lots.</p> <p>Remarque : HERTA est en recherche constante de personnel car très fort turnover et 1/3 effectifs intérimaires, difficulté à recruter et à rester, métiers avec conditions de travail difficiles (bruit, humidité, odeur, debout, répétitif ...) mais possibilité évolution en interne facilitée.</p> <p>Stage OK car pas de problème d'habilitation du fait de contrôles qualités en interne.</p>	<p>Visite d'un groupe classe difficile à cause des temps d'habillage.</p>
--------------	--	--	--	---

Pour mener à bien l'ensemble des activités professionnelles en laboratoire de contrôle, les techniciens supérieurs travaillent au sein d'une équipe et collaborent avec le service qualité, les clients ou le service de production, le service recherche et développement ainsi que les fournisseurs ou prestataires externes.

Chaque structure d'accueil pour une visite, une immersion ou un stage contribue à la co-construction de situations d'apprentissage authentiques et réalistes. Les compétences visées sont alors transférables à d'autres situations professionnelles.

Pôle 1	Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire
Activité 1.1.	Organisation de l'environnement de travail
Activité 1.2.	Gestion des consommables
Activité 1.3.	Suivi des équipements
Activité 1.4.	Contribution à la prévention des risques professionnels
Pôle 2	Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité
Activité 2.1.	Contrôle des matières premières ou des produits finis, selon les normes ou procédures en vigueur
Activité 2.2.	Analyse de produits en cours de fabrication pour le suivi des procédés
Activité 2.3.	Contrôle de l'environnement de production ou de l'environnement d'analyse
Activité 2.4.	Contrôle qualité interne et externe du laboratoire
Pôle 3	Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse
Activité 3.1.	Adoption d'une nouvelle méthode
Activité 3.2.	Adaptation d'une méthode connue suivant l'évolution des normes en vigueur
Activité 3.3.	Comparaison métrologique de deux méthodes
Activité 3.4.	Innovation technologique en laboratoire de bioanalyses et contrôle qualité
Pôle 4	Relations professionnelles au laboratoire
Activité 4.1.	Communication en lien avec la réalisation des analyses
Activité 4.2.	Coopération pour l'évaluation et la mise en œuvre de la démarche qualité
Activité 4.3.	Formation dans le laboratoire d'un nouveau technicien
Activité 4.4.	Construction et développement d'un réseau professionnel

Stages ou périodes de formation en milieu professionnel (à venir)

Environnements professionnels

Critères d'identification des lieux de stages propices à la formation

Alternance et apprentissage

Portfolio : un outil pour garder trace des expériences

Au cours de la formation le candidat ou la candidate complète un portfolio individuel présenté en deux parties :

- Une première partie portant sur le suivi de l'acquisition des compétences du bloc de compétences 1 ;
- Une deuxième partie qui permet de recueillir des observations et ressources pour en dégager des analyses, et de suivre l'acquisition des compétences des blocs 2, 3 et 4.

Le portfolio est le support de l'appropriation de sa formation par l'apprenant ou l'apprenante et constitue un outil valorisable pour l'insertion professionnelle après la formation. Il ne doit pas se restreindre à un catalogue d'actions. Celles-ci doivent en effet être analysées en vue d'argumenter le développement des compétences professionnelles à acquérir.

Portfolio partie 1 : Sens et mise en œuvre

Le portfolio, éventuellement en format numérique, est complété au fur et à mesure par le professionnel tuteur de stage ou le maître d'apprentissage et le stagiaire, sous la responsabilité du professeur référent du stage. Le format utilisé doit faciliter le caractère évolutif du portfolio. Il doit également permettre une impression qui peut exceptionnellement être nécessaire. La version en cours doit être datée.

Les compétences du BC1 à évaluer sont détaillées dans une grille intégrée dans le portfolio de chaque apprenant. En fin de la 1^{ère} période de stage, durant la 2^{ème} période et en fin de la 2^{ème} période, cette grille est complétée tout d'abord par l'apprenant en auto-positionnement, puis conjointement par le professionnel tuteur de stage et le professeur référent de stage.

Cette évaluation à but formatif est un préalable à l'évaluation certificative, qui utilise une grille d'évaluation de la SE1 fournie par la division des examens et concours de l'académie-pilote du diplôme. Cette grille reprend les savoir-faire et indicateurs d'évaluation associés aux compétences C1.1, C1.2 et C1.3. Elle est effectuée conjointement par le professionnel tuteur de stage et le professeur référent de stage, ce dernier prenant la responsabilité de poser la note.

Portfolio partie 2 : Sens et mise en œuvre

La deuxième partie du portfolio permet de rassembler des ressources ou extraits de ressources pouvant constituer des preuves des activités menées, prioritairement lors des stages mais sans exclure d'intégrer des activités menées dans l'établissement de formation. Ces documents doivent être accompagnés d'une partie analytique mobilisant des preuves et ressources dans le cadre de situations professionnelles sélectionnées, permettant à l'apprenante ou à l'apprenant de mettre en œuvre une démarche réflexive.

Ainsi, à l'issue de chaque période de stage, l'étudiant ou l'étudiante produit, en appui sur son portfolio, un bilan d'activités synthétique portant sur les missions accomplies et les relations

professionnelles établies au sein du laboratoire d'accueil, pour témoigner de son engagement dans l'acquisition des compétences du BC4. Ce bilan prend la forme d'un support adapté : document de synthèse de 4 pages maximum pour chaque période de stage.

En début de 2^{ème} année, le bilan d'activités de 4 pages maximum produit à l'issue du stage de 1^{ère} année est présenté lors d'une soutenance, devant un groupe d'étudiants, en présence d'un professeur de BGB du BTS et d'un professeur de culture et expression ou un professeur de philosophie. Cette évaluation est de type formatif. Cette évaluation conduit à la rédaction d'une appréciation argumentée dans le livret scolaire par les professeurs évaluateurs.

Les bilans synthétiques liés aux deux périodes de stage sont associés et éventuellement complétés d'un bilan des activités menées en établissement de formation dans le cadre du bloc 4 (tutorat, développement des partenariats), pour constituer le bilan d'activité utilisé comme support lors de l'épreuve E6.

Valorisation du Portfolio (à venir)

Annexes

Annexes A- exemples de séquences pédagogiques

Annexes B- méthodologie de construction d'une séquence pédagogique

Annexe C- tableau de suivi du plan de formation

Annexe D- exemples d'emploi du temps et de répartition des services

Annexe E- guide d'équipement

Annexe F- structure du portfolio

[Annexe G- glossaire des verbes d'action](#)