

# Evaluation compétences «Analyser» et «Expérimenter»

---



## **BUT Génie Biologique , SAE 3.01** **Parcours Agronomie / Science des Aliment et Biotechnologie (SAB)**

Yassine Naït-Chabane, Elisabeth Neuhauser,  
Département Génie Biologique, IUT Paul Sabatier, Auch

# Structuration BUT Génie Biologique



AUCH

Génie Biologique

## Les niveaux de développement des compétences

B.U.T. Génie Biologique

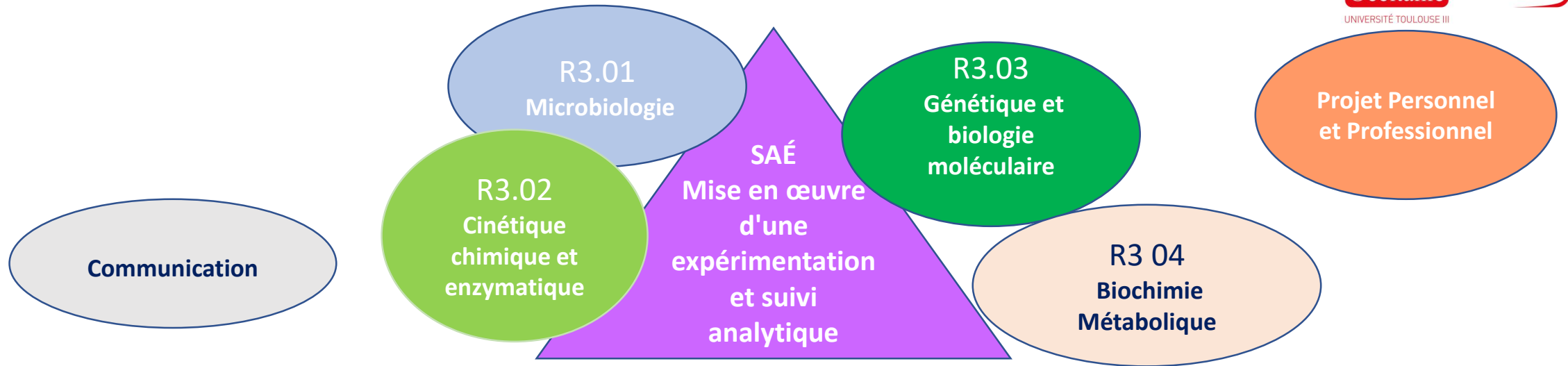
Parcours Sciences de l'Aliment et Biotechnologie

Analyser	Expérimenter	Animer	Produire	Innover
Niveau 1 Réaliser des analyses	Niveau 1 Observer la variation d'un phénomène biologique	Niveau 1 Mettre en oeuvre la réglementation pour assurer la sécurité des aliments et des bioproducts	Niveau 1 Appréhender l'environnement de production	
Niveau 2 Réaliser des analyses avancées	Niveau 2 Expérimenter pour comprendre une problématique scientifique	Niveau 2 Assurer la qualité dans un contexte de production alimentaire ou de bioproduction	Niveau 2 Produire des aliments et des biomolécules	Niveau 1 Participer à un projet d'innovation alimentaire ou biotechnologique
	Niveau 3 Mener une démarche scientifique intégrative	Niveau 3 Adapter les démarches QHSE dans un contexte alimentaire ou biotechnologique	Niveau 3 Piloter la production dans un environnement d'industries alimentaires et de bioproducts	Niveau 2 Participer au développement d'un projet d'innovation alimentaire ou biotechnologique

SAÉ commune aux 5 parcours

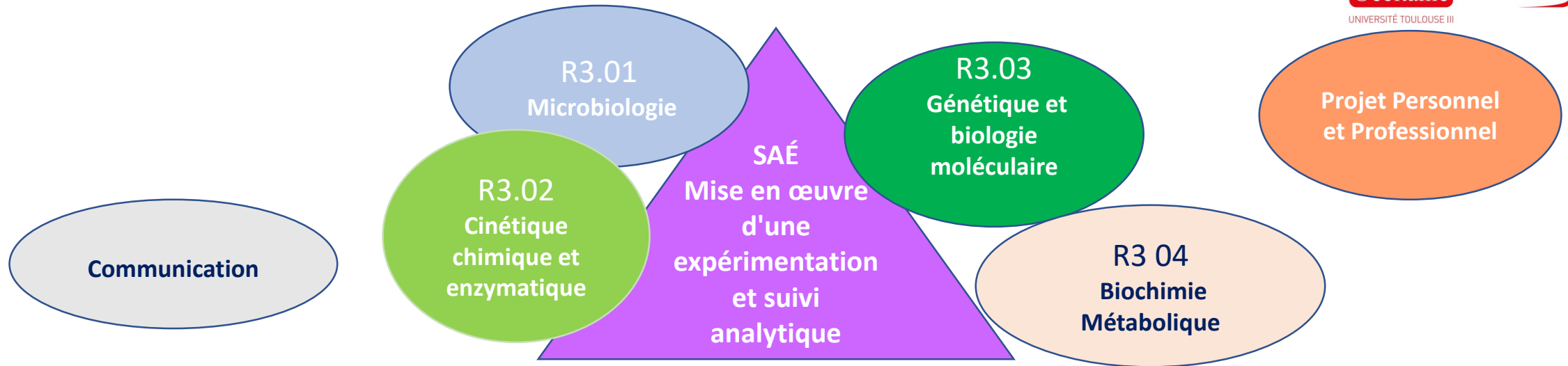
# SAE : Mise en œuvre d'une expérimentation et suivi analytique

## Détection et quantification de Mycotoxines dans des matrices biologiques



# SAE : Mise en œuvre d'une expérimentation et suivi analytique

## Détection et quantification de Mycotoxines dans des matrices biologiques



**UE1 : Réaliser des analyses dans les domaines de la biologie**



- **6 Apprentissages Critiques**
- **5 Composantes Essentielles** pour évaluer la qualité de l'analyse réalisée

**UE2 Expérimenter dans le Génie Biologique**



- **4 Apprentissages Critiques**
- **3 Composantes Essentielles** pour évaluer la qualité de l'expérimentation menée

# Evaluation via les SAE



AUCH

Génie Biologique

UNIVERSITÉ TOULOUSE III

## Structuration d'une unité d'enseignement

**Ressources**  
40 à 60 %  
des ECTS

**Travail  
encadré**

**SAÉ\***  
40% à 60%  
des ECTS

**Travail en  
autonomie**

# Evaluation via les SAE

## Structuration d'une unité d'enseignement

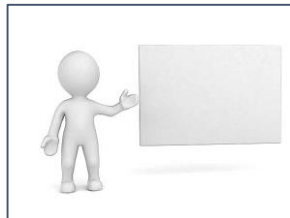
Ressources  
40 à 60 %  
des ECTS

Travail  
encadré

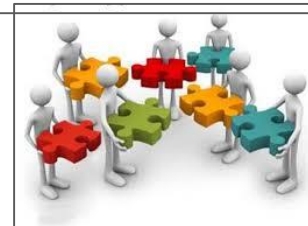
**SAÉ\***  
40% à 60%  
des ECTS

Travail en  
autonomie

Evaluation individuelle / binôme  
Peu de possibilité de retour sur  
l'évaluation



Evaluation du groupe



# Evaluation via les SAE

## Structuration d'une unité d'enseignement

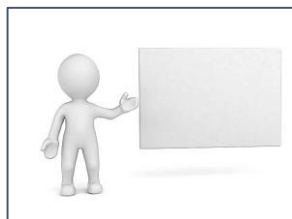
Ressources  
40 à 60 %  
des ECTS

Travail  
encadré

SAÉ\*  
40% à 60%  
des ECTS

Travail en  
autonomie

Evaluation individuelle / binôme  
Peu de possibilité de retour sur  
l'évaluation



Evaluation du groupe

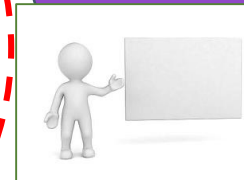


Auto-évaluation par l'apprenant  
(compétences)



Possibilité de progression du  
groupe et de l'individu



Port  
Folio



# Evaluation SAE: Analyser et expérimenter pour quantifier les Mycotoxines

Date	Contenu Enseignements	Eléments d'évaluation (groupe) 	Eléments d'évaluation (individu) 
8 sept	Feuille de Route SAE / Compétences / Port Folio	Groupes de 3 à 4 étudiants (12 AGRO et 6 SAB)	
Sept	<b>C/TD (5h)</b> : Méthodes analyse (2h professionnel Vétérinaire)	<b>Livrable 1:</b> sur la filière / Laboratoires + <b>2 questions à poser au professionnel</b>	<b>Devoir 1</b> sur table
Oct	<b>TP (2h)</b> Problématique champ et stockage / Denrées alimentaires		<b>Devoir 1</b> sur table
Oct	Veille technologique (2h TD, 2h TP)		
Oct	<b>Autonomie (1 séance)</b>	<b>Livrable 2:</b> Création d'un outil « Netvibes » sur les techniques d'analyses en milieu professionnel	
Nov	<b>TD (5h):</b> Extraction / Enrichissement/ Dosage mycotoxines		<b>Devoir 1</b> sur table
Nov	<b>TP(4h):</b> Détection immunologique de l'aflatoxine B1 dans un extrait de céréales	<b>Livrable 2 (rendu mais non noté)</b> Revue des méthodes autres que la méthode de référence avec HPLC	<b>CR de TP1</b> (Binôme)
Déc	<b>Autonomie encadrée (2 séances de 4h)</b> <b>Autonomie / Projet (3 séances):</b> Adapter un protocole de à partir d'une méthode référencée	<b>Livrable 2</b> Proposer un protocole : réactifs / matériel / méthodologie Validation : étalons internes et externes	Retour sur livrable sur demande du groupe
Janvier		<b>Présentation orale 1</b> <b>Livrable 2:</b> Synthèse sur les différentes analyses et la proposition d'un protocole	Notation différente selon les individus?
Janvier	Séminaire Portfolio / Traces pour AC et Composantes Essentielles <b>Autonomie (2 séances)</b>		<b>Soutenance formative</b> Choix d'une Compétence

- **Evaluation Individuelle**
- 1 Devoir sur table
- 1 CR de TP sur Ressources
- 1 Enquête individuelle

- **Travail en groupe:**
- 2 Livrables écrits / 1 Présentation orale / 1 outil Netvibes
- Autonomie plus ou moins encadrée
- Permettre une progression des livrables à travers des rendus non notés

**PortFolio Individuel**



# Analyse réflexive des Compétences par l'Apprenant

## « Extraits Port Folio Compétences Niveau 2 Analyser »

AC21.01 : Mettre en œuvre une technique Normée d'Analyse

AC21.02: Adapter les protocoles dans un contexte défini

**CE1.02 | En respectant la réglementation**

**CE1.04 | En respectant les procédures opératoires dans un contexte de démarche qualité et de développement durable**

« Nous avons adapté notre protocole pris de la norme ISO NF NE 17642 pour l'aflatoxine M1 dans du lait en poudre et adapté les réactifs et matériels selon ceux présents à l'IUT. »

**1: Pésée Echantillon (3 réplicats)**  
▪ m1 = 5,005g;  
▪ Ajout 100 µL de EI (AfM1) à 1 µg/mL

**2.1 : Extraction solide liquide**  
5,005 g dans 20 ml (eau/ac acétique/ acétonitrile)  
Prélever 5 mL du surnageant acétonitrile  
**2.2 Dégraissage liquide/liquide**  
Ajout 5ml Hexane sur 5 ml surnageant acétonitrile  
Garder phase inférieure

*Evaporation à sec de 1 mL*  
*Reprise dans 475 + 25 = 500 µL*

**3. Injection Echantillon HPLC**  
Injection de 10 µL Echan + OTA  
(50 µL OTA + 100 µL Echan)

**4. Aires des pics : AfB1, OTA, AfM1  
CB1 en ng/ml**

### GESTION-DES-DECHETS

-Vous-mettrez-dans-la-poubelle-«Solides-souillés-par-des-réactifs-chimiques»  
-Vous-verserez-en-utilisant-un-entonnoir-l'excédent-des-extraits-eau-ou-eau/ethanol-dans-la-bonbonne-«Solvant-organique»  
-Vous-mettrez-dans-la-poubelle-DASRI-tout-le-matériel-consommable-ayant-été-en-contact-avec-les-aflatoxines-ainsi-que-les-eppendorfs-avec-les-culots-de-farine-après-centrifugation.

Au début sur nos TP il y avait cette indication pour que l'on trie correctement les déchets mais maintenant ces explications ne sont plus nécessaires

# Analyse réflexive des Compétences par l'Apprenant

## « Extraits Port Folio Compétences Niveau 2 Analyser »

AC21.01 : Mettre en œuvre une technique Normée d'Analyse

AC21.02: Adapter les protocoles dans un contexte défini

**CE1.02 | En respectant la réglementation**

**CE1.04 | En respectant les procédures opératoires dans un contexte de démarche qualité et de développement durable**

« Nous avons adapté notre protocole pris de la norme ISO NF NE 17642 pour l'aflatoxine M1 dans du lait en poudre et adapté les réactifs et matériels selon ceux présents à l'IUT. »

- 1: Pésée Echantillon (3 réplicats)**
- m1 = 5,005g;
  - Ajout 100 µl de EI (AfM1) à 1 µg/mL

**2.1 : Extraction solide liquide**  
 5,005 g dans 20 ml (eau/ac acétique/ acétonitrile)  
 Prélever 5 mL du surnageant acétonitrile  
**2.2 Dégraissage liquide/liquide**  
 Ajout 5ml Hexane sur 5 ml surnageant acétonitrile  
 Garder phase inférieure

**GESTION-DES-DECHETS**

- Vous-mettrez-dans-la-poubelle-«Solides-souillés-par-des-réactifs-chimiques»
- Vous-verserez-en-utilisant-un-entonnoir-l'excédent-des-extraits-eau-ou-eau/ethanol-dans-la-bonbonne-«Solvant-organique»
- Vous-mettrez-dans-la-poubelle-DASRI-tout-le-matériel-consommable-ayant-été-en-contact-avec-les-aflatoxines-ainsi-que-les-eppendorfs-avec-les-culots-de-farine-après-centrifugation.

Evaporation à sec de 1 mL  
 Reprise dans 475 + 25 = 500 µL

**3. Injection Echantillon HPLC**  
 Injection de 10 µL Echan + OTA  
 (50 µL OTA + 100 µL Echan)

**4. Aires des pics : AfB1, OTA, AfM1  
 CB1 en ng/ml**

AC 21.04: Effectuer opérations de maintenance 1<sup>er</sup> niveau

P1000:1000	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4	
Après calibration 1	0,9629	0,9569			Conforme
calibration 2	0,9646	0,9453			
calibration 3	0,9886	0,9917			
calibration 4	1,0083	0,994	1,0058	0,9973	
calibration 5	1,0048	1,0965	1,01	0,9939	
calibration 6	1,0067	1,0068	0,9968	1,006	
Calibration 6.2	1,0034	0,9983	0,9937	0,9479	Non

« Pendant ce TP nous avons pu vérifier la précision des pipetmans, démonter celles qui n'étaient pas conformes pour les laver puis vérifier de nouveau leur précision. »

Après nettoyage	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4	essai 5
P1000 : 1000					
	0,9513	0,9497	0,9433	0,9463	0,9493

# Analyse réflexive des Compétences par l'Apprenant

## « Extraits Port Folio Compétences Niveau 2 Analyser »

AC21.01 : Mettre en œuvre une technique Normée d'Analyse

AC21.02: Adapter les protocoles dans un contexte défini

**CE1.02 | En respectant la réglementation**

**CE1.04 | En respectant les procédures opératoires dans un contexte de démarche qualité et de développement durable**

« Nous avons adapté notre protocole pris de la norme ISO NF NE 17642 pour l'aflatoxine M1 dans du lait en poudre et adapté les réactifs et matériels selon ceux présents à l'IUT. »

- 1: Pésée Echantillon (3 réplicats)**
- m1 = 5,005g;
  - Ajout 100 µl de EI (AfM1) à 1 µg/mL

**2.1 : Extraction solide liquide**  
 5,005 g dans 20 ml (eau/ac acétique/ acétonitrile)  
 Prélever 5 mL du surnageant acétonitrile  
**2.2 Dégraissage liquide/liquide**  
 Ajout 5ml Hexane sur 5 ml surnageant acétonitrile  
 Garder phase inférieure

Evaporation à sec de 1 mL  
 Reprise dans 475 + 25 = 500 µL

**3. Injection Echantillon HPLC**  
 Injection de 10 µL Echan + OTA  
 (50 µL OTA + 100 µL Echan)

**4. Aires des pics : AfB1, OTA, AfM1  
 CB1 en ng/ml**

**GESTION-DES-DECHETS**

- Vous-mettrez-dans-la-poubelle-«Solides-souillés-par-des-réactifs-chimiques»
- Vous-verserez-en-utilisant-un-entonnoir-l'excédent-des-extraits-eau-ou-eau/ethanol-dans-la-bonbonne-«Solvant-organique»
- Vous-mettrez-dans-la-poubelle-DASRI-tout-le-matériel-consommable-ayant-été-en-contact-avec-les-aflatoxines-ainsi-que-les-eppendorfs-avec-les-culots-de-farine-après-centrifugation.

### AC 21.06: Valider une méthode d'analyse

Group1 A	Q+	Q+MAX
	12,3	10,2
	6,4	10,3
	12,8	12,5
	15	9,8
	7,9	7,8
<b>Moyenne</b>	<b>10,88</b>	<b>10,12</b>
<b>Ecart</b>		
<b>Type</b>	<b>3,59</b>	<b>1,67</b>



TP: Détection Aflatoxine dans les céréales par test Immunologique

« Nous avons réalisé le test 5 fois avec une même farine contaminée d'aflatoxine. Le test Q+ MAX est plus précis que l'autre (écart entre tous les résultats plus petit) »

### AC 21.04: Effectuer opérations de maintenance 1<sup>er</sup> niveau

P1000:1000	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4	
Après calibration 1	0,9629	0,9569			Conforme
calibration 2	0,9646	0,9453			
calibration 3	0,9886	0,9917			
calibration 4	1,0083	0,994	1,0058	0,9973	
calibration 5	1,0048	1,0965	1,01	0,9939	
calibration 6	1,0067	1,0068	0,9968	1,006	
Calibration 6.2	1,0034	0,9983	0,9937	0,9479	Non

« Pendant ce TP nous avons pu vérifier la précision des pipetmans, démonter celles qui n'étaient pas conformes pour les laver puis vérifier de nouveau leur précision. »

Après nettoyage	essai 1	essai 2	essai 3	essai 4	essai 5
P1000 : 1000	0,9513	0,9497	0,9433	0,9463	0,9493

# Analyse réflexive des Compétences par l'Apprenant

« Extraits Port Folio Compétences Niveau 2 Expérimenter »

**AC22.01 :Réaliser une recherche bibliographique et en rédiger la synthèse**

<https://www.netvibes.com/ldeltrieu>



**CE2.01 | En prenant en compte l'évolution des techniques et des réglementations**

**CE2.02 | En prenant en compte les enjeux sociétaux**

**CE2.03 | En communiquant de manière appropriée au domaine de l'expérimentation**

# Analyse réflexive des Compétences par l'Apprenant

## « Extraits Port Folio Compétences Niveau 2 Expérimenter »

AC22.01 :Réaliser une recherche bibliographique et en rédiger la synthèse

<https://www.netvibes.com/ldeltrieu>



AC22.02: Proposer et réaliser une expérience pour tester une hypothèse

« Nous n'avons pas pu réaliser cette apprentissage critique »

AC22.03 : Interpréter les résultats obtenus dans une logique scientifique

- TP analyse de bière



« Nous avons testé la présence de bactérie lactique dans le fond d'une cuve de bière »

« Le test est négatif (une seule bande) donc la cuve est propre car il n'y a pas de bactéries lactiques. »

CE2.01 | En prenant en compte l'évolution des techniques et des réglementations

CE2.02 | En prenant en compte les enjeux sociétaux

CE2.03 | En communiquant de manière appropriée au domaine de l'expérimentation

# Retour d'Expérience

## Temporalité et diversité des livrables

- Évaluation individuelle classique : devoir / CR de TP (début SAE?)
- **Diversité évaluation** de la Partie Projet : écrit, oral, outils techniques (tout au long de la SAE)
- **Rendus réguliers mais peu volumineux** pour éviter la surcharge de travail

## Evaluation du Projet SAE

- Travail de groupe difficile à évaluer individuellement par l'enseignant
- **Provoquer l'auto-évaluation** de l'apprenant : questionnaire quantitatif, contribution précise

## Evaluation des Compétences par l'Apprenant

- Problème de la **gestion matérielle des traces** par l'apprenant (Carnet de Bord, PortFolio)
- Apprendre à **détecter les Apprentissages Critiques et Composantes Essentielles** des enseignements proposés

*Merci pour votre attention...*