

Document d'accompagnement du référentiel de formation



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
BTSA Viticulture Œnologie

Module : M5
Conduite d'une production vinicole

Préambule

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants et les formateurs à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage et ainsi développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant, le formateur a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Les compétences informatiques et numériques telles que définies par le cadre de référence des compétences numériques issues du DIGCOMP de l'Union Européenne sont mobilisables dans chacune des capacités intermédiaires de ce bloc.

Dans ce module, les apports en chimie représentent un ensemble de savoirs associés qui doit permettre aux apprenants d'aborder avec profit l'enseignement d'œnologie. Aussi, d'une manière générale, on privilégie résolument un enseignement qui s'appuie sur une approche contextualisée de production de vins et spiritueux.

Afin que cet enseignement de chimie fasse réellement sens auprès des apprenants et soit par conséquent vraiment efficient, une concertation préalable et un échange permanent avec les enseignants, formateurs d'œnologie est vivement recommandé. Il s'agit de travailler sur des situations et des exemples parfaitement contextualisés centrées sur la conduite d'une (ou de) vinification(s). Le travail interdisciplinaire et pluridisciplinaire est donc, à cet effet, à privilégier toutes les fois que cela est nécessaire. L'objectif est de permettre à l'apprenant de comprendre et d'interpréter des résultats qui résultent des analyses de ses vins, effectuées par des laboratoires spécialisés et équipés de matériels performants et actuels, afin de contrôler le produit en cours d'élaboration, de prévoir son évolution et de prendre des décisions techniques. Le futur technicien doit être capable d'échanger en toute connaissance de cause aussi bien avec le (la) technicien(e) de laboratoire ayant effectué les analyses et contrôles qu'avec l'œnologue conseil.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme. Cela nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

Rappel des capacités visées

C5.1. Proposer un itinéraire prévisionnel d'élaboration de vin

C5.2. Piloter l'élaboration d'un vin

C5.3. Mettre en œuvre des travaux d'élaboration d'un vin

C5.4. Évaluer *a posteriori* un itinéraire d'élaboration de vin

Finalités de l'enseignement

Cet enseignement répond au champ de compétences « Conduite de la vinification et de l'élevage » dont la finalité est d'« Elaborer un produit conforme aux orientations choisies et aux attentes de la clientèle ». La fiche de compétences correspondante peut utilement être consultée.

Il vise à faire raisonner et acquérir des méthodes d'élaboration d'un vin pour une cuve ou un ensemble de cuves, de la vendange au produit fini (élevage et conditionnement inclus). Cet enseignement doit être ouvert aux évolutions les plus récentes des techniques et des réglementations et favoriser l'acquisition d'une démarche de veille technologique.

Les itinéraires de vinification (combinaison logique, ordonnée et adaptable des opérations unitaires appliquées à la vendange et au vin en fonction d'un objectif) sont la traduction de ces orientations à l'échelle du processus appliqué à un produit. On s'attache à montrer la cohérence des opérations entre elles et à mettre en évidence que différentes combinaisons de techniques sont possibles pour atteindre les mêmes objectifs. On montre que, loin d'être figés, ces itinéraires d'élaboration peuvent être modifiés en cours de processus pour s'adapter aux conditions particulières rencontrées. Le cas de l'élaboration du vin sous label « agriculture biologique » est abordé ainsi que les particularités des méthodes de vinification anticipant sur l'apparition de nouvelles réglementations. L'analyse de processus innovants permet de montrer la diversité des produits possibles mais aussi le lien itinéraire réalisé / produit obtenu.

Les choix techniques réalisés et leur mise en œuvre s'inscrivent dans les orientations stratégiques prises à l'échelle du système viti-vinicole ou de l'entreprise sur une échelle de temps pluriannuelle, échelle au cœur du module M7 « Stratégie de production vitivinicole ».

Précisions sur les activités supports potentielles

Des visites de laboratoire, des interventions de professionnels, des démonstrations d'utilisation de logiciels de cuverie, logiciels de cave, la réalisation de chantiers participent à la construction de cet enseignement ancré sur des situations concrètes. Les périodes en milieu professionnel et la pluridisciplinarité intra ou inter-modulaires participent à l'enseignement attaché aux capacités C5.1, C5.2, C5.3 et C5.4.

Ce module est potentiellement concerné par des activités pluridisciplinaires relevant des thématiques suivantes :

- Approche croisée des enjeux de questions de société,
- Conduite de projets,
- Acquisition de références technico-économiques,
- Mise en place d'enregistrements et de la traçabilité,
- Étude multicritères de la cohérence d'itinéraires viticoles et œnologiques (ex : analyse d'un terroir),
- Travaux de laboratoire et analyse de documents d'œnologie,
- Chantier, organisation du travail.

Capacité C51 : Proposer un itinéraire prévisionnel d'élaboration de vin

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines hors pluridisciplinarité
Proposer un itinéraire prévisionnel d'élaboration de vin	- Adéquation de la proposition à la situation - Choix des techniques et des combinaisons de techniques proposées	Matière première et types de vins	Sciences et techniques de la vigne et du vin (œnologie), Sciences et techniques des équipements, Sciences économiques sociales et de gestion, Physique-chimie, Mathématiques

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant propose un itinéraire d'élaboration d'un vin adapté à la situation et justifie ses choix. L'estimation des quantités et des capacités des contenants s'appuie sur des outils mathématiques.

Précisions sur les attendus de la formation

Le but n'est pas d'établir une liste exhaustive de toutes les pratiques et choix techniques disponibles pour élaborer différents types de vins au profil varié, mais :

- d'identifier comment les pratiques qui sont choisies et leur combinaison concourent à atteindre les objectifs fixés et à ce titre de montrer la cohérence des opérations entre elles ;
- de repérer que différentes combinaisons sont possibles pour atteindre les mêmes objectifs.

L'étude pourra porter sur plusieurs situations avec des objectifs significativement différents.

On considère l'ensemble des étapes de l'élaboration, en commençant par l'état de la matière première jusqu'à la mise en bouteille avec le choix des matières sèches inclus. L'habillage, le packaging et le conditionnement ne font pas partie des étapes visées dans cette capacité.

Les situations pédagogiques proposées peuvent s'appuyer sur un schéma de vinification général qui ne comprendrait que les étapes communes et indispensables à l'élaboration d'un type de vin (rouge, blanc, rosé, effervescent...). Ce schéma pourrait ensuite être complété par différentes pratiques qui servent d'autres objectifs (ceux liés à un cahier des charges, à des contraintes économiques et réglementaires, au profil du vin souhaité...).

A l'inverse, on pourrait aussi partir de différents schémas de vinification détaillés (par exemple le schéma mis en œuvre sur l'exploitation de l'établissement, dans une entreprise d'apprentissage, chez un maître de stage...) et, suivant une démarche comparative, identifier les opérations indispensables, communes à tous les vins du même type (les invariants) et celles qui sont mises en œuvre pour orienter la cuvée (les variants).

Toutes les situations d'apprentissage proposées visent à développer la capacité des apprenants à analyser un contexte dans toutes ses dimensions en vue de proposer un itinéraire d'élaboration de vin qui s'inscrit dans la durabilité.

Dans la perspective de former à l'atteinte de la capacité C5.1 : Proposer un itinéraire prévisionnel d'élaboration de vin, l'enseignement porte sur l'évaluation des potentialités de la matière première, les possibilités d'amélioration de la vendange, le suivi des paramètres physiques de la vinification, les protections et les corrections en cours de vinification, l'emploi des additifs et des auxiliaires œnologiques et la présentation des différentes méthodes de vinification. L'enseignement est conduit à partir de cas concrets. Il inclut le choix du type d'élevage retenu et doit prendre en compte différents paramètres pour montrer que les choix réalisés sont le résultat de compromis.

Constituants du raisin, des moûts et des vins

Caractérisation de la matière première

Des mesures ou des observations sont réalisées sur les raisins à la vendange. Elles portent sur différents paramètres liés à la plante (cépage, clone), au terroir ou aux conditions de production :

- structure et composition de la grappe,
- taille des baies,
- état sanitaire,
- teneur en sucres,
- structure acide (AT, teneur en acide malique et tartrique), pH
- teneurs en anthocyanes et en polyphénols totaux (pour les vins rouges ou les vins rosés)
- composition azotée...

Ces mesures visent à caractériser la matière première et à montrer que sa qualité est un élément majeur de la qualité du produit en cours d'élaboration et du produit fini.

Caractérisation des espèces chimiques présentes

Des mesures visant à repérer les espèces chimiques présentes sont réalisées à différentes étapes de l'élaboration de vins. La nature de ces composés, leur teneur, les mécanismes dont ils sont issus, les agents responsables de leur présence et les rôles œnologiques de ces composés sont décrits. Ces connaissances intègrent l'origine, la localisation et la dynamique des populations des principaux microorganismes responsables des fermentations (flores indigènes et sélectionnées) et des altérations des vins.

On aborde les principaux groupes caractéristiques des espèces chimiques rencontrées, leurs structures, les nomenclatures systématiques ainsi que les noms usuels consacrés par l'usage et les propriétés physico-chimiques que leur présence induit dans les espèces concernées : groupements alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique (y compris les polyacides) ainsi que les groupes fonctionnels dérivés d'intérêt (esters ...)

On présente les composés phénoliques et on signale succinctement les thiols et les terpènes.

On présente les glucides et leurs propriétés oxydoréductrices, les acides aminés et leur caractère amphotère. L'enseignement est centré sur les biomolécules rencontrées dans le raisin, les moûts et dans le vin. À noter qu'il est hors de propos de réaliser des études monographiques et systématiques (et/ou structurales) détaillées des différentes classes de composés organiques et des familles de biomolécules. On se limite à celles rencontrées en œnologie.

L'écriture des formules de Haworth, Fisher n'a pas à être systématiquement abordée, si ce n'est dans le but de réaliser une écriture simplifiée de molécules de taille et d'encombrement importants et/ou pour comprendre des représentations présentes dans des documents ; dans ce cas, on limite les explications à leur stricte nécessité sans en faire un développement exhaustif et systématique.

Ces connaissances doivent permettre de comprendre :

- les fermentations alcoolique et malolactique et les principaux facteurs qui agissent sur leur dynamique,
- l'intérêt et le moment d'apport de facteurs nutritifs et de l'apport d'oxygène dans la prévention des arrêts de fermentation,
- les techniques d'ensemencement et leur objectif,
- l'intérêt de l'utilisation des enzymes œnologiques,
- l'importance de contrôler les paramètres physiques (température, aération...),
- les altérations et les conditions favorables à leur apparition et à leur développement,
- les mutages (notions).

Elles visent à identifier les leviers possibles pour orienter le processus d'élaboration d'un vin et à identifier le plus tôt possible les risques d'altérations.

Qualité de la vendange

Des mesures et des observations sont réalisées sur les raisins à la vendange. Elles visent à :

- évaluer l'état de maturité en fonction du temps, climat/météo : maturité technologique, aromatique, polyphénolique, ... détermination de la date de récolte optimale,
- évaluer l'état sanitaire de la récolte,
- estimer le rendement réel.

Les particularités locales des moûts et vins peuvent donner l'occasion d'aborder des notions ou des techniques particulières. On peut penser, par exemple, à toutes les techniques d'analyses non destructives : réfractométrie, spectroscopie, conductimétrie, méthodes électrolytiques...

Les unités de concentration utilisées en œnologie sont abordées avec le souci de faire sens. Ainsi, compte tenu de la complexité de la composition des matières premières et vins en différents acides ainsi qu'en matières oxydantes, par exemple, on montre la nécessité et la praticité de l'utilisation des unités comme l'*équivalent* et l'*eq/L*. L'important est de ne pas introduire ces unités et la notion de *normalité* comme des apports uniquement « savants » pouvant contribuer au désintérêt et au découragement des apprenants, mais d'en montrer clairement l'intérêt.

Itinéraires techniques et processus d'élaboration des vins : types de vins, profils et étapes du processus

Les trois vinifications les plus courantes (blanc, rosé et rouge) sont étudiées. Selon les opportunités, des vinifications spéciales (effervescentes, liquoreux, vins doux...) sont abordées. Ne pas omettre les nouveautés ou les particularités technologiques (rouge en phase liquide, macération pelliculaire en blanc, thermovinification ...) ou commerciales (vins à faible teneur en alcool...).

Les enseignements portent sur :

- Les différentes catégories de vin et leurs profils : rouges, blancs, rosés, effervescents...
 - bio, biodynamie, nature, technologique, ...
 - vin de garde, vin fruité, vin de consommation rapide...
 - aspects réglementaires
- La technologie des opérations préfermentaires
 - traitements mécaniques
 - traitements chimiques
 - traitements physiques
 - évolution physico-chimique du raisin et des espèces chimiques durant la maturation
- La technologie des opérations fermentaires et des macérations
 - gestion des fermentations (intrants, oxygène, température...)
 - microorganismes des fermentations
- La technologie des opérations de conservation/élevage et conditionnement
 - contenants d'élevage
 - micro oxygénation, la mise sous gaz inerte
- La technologie des opérations de clarification et de stabilisation
 - collage
 - filtration, centrifugation
 - stabilisation colloïdale (tartrique, risque de casses...)
 - méthodes soustractives (electrolyse, osmose, désalcoolisation...)
- La prise en compte des coproduits liés au processus de production des vins
 - caractéristiques, usages possibles et devenir
 - lies, bourbes, terres de filtration, rafles
 - eaux usées, résidus de produits de nettoyage et de désinfection, tartre
- La technologie des matériels vinicoles et bâtiments
 - matériels de traitements préfermentaires
 - pressoirs, pompes, cuves
 - appareils de thermorégulation des cuves, du chai

La finalité est ici de proposer un mode de vinification adapté aux caractéristiques de la matière première et aux objectifs de production.

Les différents types d'élevage (réducteur ou oxydatif) et les différentes techniques (cuve, fût, copeaux, micro-oxygénation...) sont abordés.

Les transformations qui interviennent au cours de l'élevage sont étudiées. Les échanges gazeux et les paramètres qui les influencent ainsi que la nature des phénomènes chimiques ou physico-chimiques qui se produisent sont présentés.

Les accidents ou les altérations qui peuvent apparaître pendant l'élevage sont explorés. Les manifestations, les facteurs qui favorisent des accidents ou des altérations, les moyens de les limiter, de les prévenir ou de les traiter sont abordés à partir d'études de cas.

Raisonnement de la décision

Il s'agit ici d'explicitier et de renseigner les critères techniques, économiques et réglementaires à prendre en compte dans le cadre de situations concrètes afin de pouvoir, dans un second temps, identifier les marges de progrès possibles mais aussi les points de vigilance en lien avec l'évaluation multicritères de l'itinéraire d'élaboration proposé.

Coûts prévisionnels de l'élaboration des vins

Coûts partiels prévisionnels avec identification des coûts à différentes étapes du processus. Estimation quantitative (heures de main d'œuvre et d'utilisation des équipements, unités d'intrants consommées, ...). Le chiffrage (notions de charges et de coûts) de l'itinéraire d'élaboration prévisionnel est attendu.

Capacité C52 : Piloter l'élaboration d'un vin

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines hors pluridisciplinarité
Piloter l'élaboration d'un vin	- Validité du diagnostic - Qualité de la prise de décision	Choix techniques tactiques	Sciences et techniques de la vigne et du vin (œnologie), Physique-chimie, Sciences économiques sociales et de gestion, Mathématiques

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant, en mobilisant des outils d'aide à la décision adaptés, pilote d'un point de vue tactique les processus de fermentation ou d'élevage d'un vin. L'étude de quelques modèles de dynamique de populations concourt à la compréhension des processus évolutifs de transformations biochimiques.

Précisions sur les attendus de la formation

Les mises en situation professionnelles concrètes sont à privilégier pour répondre à cette capacité. Il est important dans la préparation à l'acquisition de la capacité C5.2 « Piloter l'élaboration d'un vin », de bien faire le/les liens entre les choix tactiques opérés, l'itinéraire d'élaboration du vin dans son ensemble, le contexte de production et les objectifs prédéfinis. La détermination de la date de vendange suite à des suivis de maturation et les suivis de cuve constituent des situations d'apprentissage privilégiés pour préparer l'acquisition de cette capacité.

Les décisions liées au pilotage sont prises suite à un diagnostic qui s'appuie sur l'utilisation d'outils d'aide à la décision (OAD). En plus des analyses physico-chimiques, l'analyse sensorielle constitue un OAD incontournable. Elle est indispensable en complément des observations, à la détection et à la prévention des altérations (défauts et maladies). A ce titre, les analyses sont mobilisées dans le but de piloter l'élaboration des vins. La sélection des analyses et des outils d'aide à la décision mais aussi leur mise en œuvre et leur interprétation dans un objectif de prise de décision sont attendues. Il est important de montrer que loin d'être figés, les itinéraires d'élaboration peuvent être modifiés en cours de processus pour s'adapter aux conditions particulières rencontrées.

On peut notamment s'appuyer sur des résultats d'expérimentation pour justifier des choix opérés.

Le lien étroit entre la capacité C5.2 et la capacité C5.3 laisse entrevoir des possibilités de préparation et d'évaluation communes entre ces deux capacités.

Le pilotage tactique est entendu ici comme le raisonnement des décisions au cours du processus d'élaboration. Il est mobilisé à différentes étapes clés du processus ou risques repris dans les items ci-dessous. En lien avec le module M6, il prend en compte les démarches qualité.

Vendanges, réception et opérations préfermentaires

Sont abordés :

- le choix de la date de récolte,
- le choix du type de récolte (manuelle, mécanique, contenants, moment...),
- la caractérisation de la matière première,
- le choix de l'utilisation d'intrants, de techniques.

Fermentations des vins (alcoolique et malolactique)

Sont abordés :

- la mise en évidence des agents des fermentations et des transformations biochimiques :
 - caractérisation des levures et bactéries
 - biochimie des fermentations
- le contrôle des mécanismes des fermentations :
 - choix de l'opportunité des ensemencements, du type de levure/bactéries, de la méthode (classique, bioprotection, co-inoculation...)
 - suivi de la cinétique fermentaire
 - conduite des fermentations et maîtrise des conditions de milieu.

Concernant les divers équilibres chimiques rencontrés (acido-basiques, de dissolution, de complexation ou autres) on peut utiliser l'expression d'une constante d'équilibre pour éclairer un cas concret d'avancement d'une réaction, de prédominance d'une espèce ou de calcul de la solubilité d'un composé. Quoi qu'il en soit, l'utilisation des diagrammes de distribution et les domaines de prépondérance permettent dans un nombre de cas important de caractériser les espèces prédominantes, compte tenu des paramètres du milieu (pH, pC ...). On cherche à privilégier cette approche toutes les fois que cela est possible. Tout développement calculatoire de thermochimie est hors de propos ici.

Altérations microbiologiques et autres défauts

Sont attendus la détection des altérations, des défauts et instabilités et la conduite à tenir :

- Altérations microbiologiques :
 - microorganismes responsables des altérations des vins et défauts
 - impacts sur la qualité des produits,
 - interventions/remèdes à mettre en œuvre (matériels, intrants, vigilance...)
- Défauts :
 - altérations chimiques (oxydation, réduction...)
 - contaminations (matière première, matériaux...)
 - interventions/remèdes à mettre en œuvre (matériels, intrants, vigilance...)
- Stabilité colloïdale :
 - altération de la limpidité et instabilité colloïdale
 - identification des risques/causes
 - Interventions/remèdes à mettre en œuvre

Capacité C53 : Mettre en œuvre des travaux d'élaboration d'un vin

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines hors pluridisciplinarité
Mettre en œuvre des travaux d'élaboration d'un vin	<ul style="list-style-type: none">- Choix des modalités de mise en œuvre des opérations techniques- Qualité de la réalisation des opérations techniques- Bien-fondé de la prévision des conséquences des opérations réalisées	Contrôle des produits au cours de l'élaboration et prise de décision	Sciences et techniques de la vigne et du vin (œnologie), Sciences et techniques des équipements, Physique-chimie

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant maîtrise, en autonomie, le choix et la mise en œuvre d'opérations de cave dans le cadre de l'itinéraire d'élaboration d'un vin.

Précisions sur les attendus de la formation

Cette capacité découle de la capacité C5.2. Les situations d'enseignement et donc d'évaluation peuvent être articulées entre elles pour préparer concomitamment l'acquisition des capacités C5.2 et C5.3 : la mise en œuvre concrète des travaux découlant des choix techniques. La préparation à l'acquisition de la capacité C53 implique des mises en œuvre concrètes d'opérations techniques dans des conditions variées. Cette activité comprend le geste en sécurité mais aussi tout le raisonnement qui l'accompagne en amont et en aval de sa réalisation.

La notion de mise en œuvre recouvre :

- la chronologie des opérations,
- l'organisation des flux de matière et d'information dans la cave,
- le choix et le réglage des matériels et équipements et leur maintenance,
- le choix et le dosage des intrants,
- le choix et la régulation des paramètres,
- la gestion des effluents,
- l'identification et la prévention des risques et autres points de vigilance,
- le respect des règles d'hygiène et de sécurité des opérateurs, du consommateur et du processus d'élaboration.

Cet enseignement vise à faire acquérir aux apprenants des connaissances sur le fonctionnement des matériels en relation avec les équipements utilisés préférentiellement dans la région de production mais pas seulement. Il s'agit d'amener les apprenants à être en mesure d'effectuer le choix raisonné d'un matériel à partir de l'analyse de son fonctionnement. La dimension scientifique ne doit pas être éludée, elle participe à la compréhension des phénomènes mécaniques mais aussi physico-chimiques permettant d'obtenir un produit hautement qualitatif tels que : réfrigération, sédimentation, clarification, pertes de charge, solubilité des gaz ...Les savoir-faire associés permettent aux apprenants de s'enquérir des bonnes pratiques concernant leur mise en œuvre.

Suivi de l'évolution du produit tout au long de son élaboration

Le suivi implique la mise en œuvre de contrôles, l'interprétation de tests et d'analyses réalisés sur le produit tout au long de son élaboration.

Exemples de contrôles réalisables sur le produit en cours d'élaboration :

- contrôles de maturité (AT, masse volumique, pH...)
- dégustation des baies pour caractériser la matière première
- suivi des fermentations
- analyse sensorielle
- contrôles analytiques sur vin (SO₂, alcool,...)

Ces contrôles portent sur le produit en cours d'élaboration mais aussi sur les conditions de milieu (ex : température...). Ils sont finalisés (pilotage, diagnostics, pronostic...).

L'enseignement dispensé lors de travaux pratiques de chimie doit s'attacher à mettre en œuvre des techniques et des méthodes illustrant les principes de celles, en très grande majorité automatisées, qui sont mises en œuvre dans les laboratoires d'analyses et de contrôle.

Mise en œuvre des opérations techniques en lien avec l'itinéraire d'élaboration du vin dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité des opérateurs

Les opérations techniques incluent les opérations de vinification et de conditionnement et la mise en œuvre des agroéquipements.

En cave et en cuverie, la maîtrise, en toute sécurité, des opérations suivantes est attendue :

- réception de vendange,
- opérations de vinification (levurage, travail de la cuve...),
- apport de facteurs nutritifs et de dioxygène dans la prévention des arrêts de fermentation,
- opérations de conservation et élevage (clarification et stabilisation : collage, filtration, stabilisation tartrique...),
- opérations de conditionnement des vins.

La mise en œuvre des équipements à partir de leur choix afin d'assurer le traitement de la vendange et le suivi des vins jusqu'à leur conditionnement ne se limite pas au geste technique visant à leur utilisation dans un contexte professionnel. Afin de pouvoir choisir et utiliser correctement un équipement dans le respect d'un cahier des charges de travail et de consignes, il convient de posséder une bonne connaissance des matériels résultant de l'analyse de leur fonctionnement. Une place de choix est faite aux automatismes, à la connaissance de l'utilisation des automates destinés aux systèmes de régulation, leur fonctionnement est abordé au travers d'exemples. Des éléments d'énergétique sont approfondis afin d'assurer un fonctionnement satisfaisant des matériels vis-à-vis de la sécurité des biens et des utilisateurs considérant qu'ils fonctionnent dans un milieu humide jusqu'à la mise en évidence d'éléments liés à leur performance. Des éléments de réflexion portant sur l'ergonomie, les bâtiments, la gestion des eaux et des effluents ... sont apportés afin de faire réfléchir sur la nécessité de travailler dans le respect du bien-être et de l'environnement au sens large.

Une estimation *a priori* du temps nécessaire aux opérations peut faire partie d'une réflexion qui alimenterait la préparation de la capacité C5.4 et donnerait aux apprenants des références.

La réalisation de dosages d'espèces présentes dans les moûts ou les vins et ce quelles qu'en soient les réactions chimiques supports, doivent illustrer les techniques mises en œuvre pour les analyses automatisées en laboratoire professionnel.

À ce propos, et pour illustrer ces dernières, les grandes familles de réactions chimiques sont abordées (acido-basique, oxydoréduction, complexation, précipitation ...). On profite de ces études pour introduire les paramètres et les grandeurs nécessaires à la manipulation de ces modèles : constantes d'acidités, de stabilité des complexes formés et de solubilité de composés ioniques (voire également ci-dessus), potentiels normaux et leur utilité (la loi de Nernst n'est pas exigible).

Il est à noter que ces réactions ne servent pas uniquement à illustrer des principes de dosages mais interviennent également dans l'illustration de transformations intervenant lors de la vinification : oxydations, casse ferrique, compétition entre complexation et précipitation...

Evaluation des résultats d'opérations techniques et décisions qui en résultent

L'identification des indicateurs de réussite de l'opération, leur renseignement (lien au module M6 et/ou aux enseignements du module M4 ou M5), l'interprétation des résultats et la formulation d'hypothèses explicatives sont attendus ici.

Les étapes suivantes peuvent structurer la réflexion :

- prévision des résultats de l'opération et suites à donner en termes de surveillance et d'opérations,
- analyse des écarts entre les résultats attendus et les résultats obtenus,
- élaboration de chaînes causales.

Toute mesure en chimie est sujette à une imprécision liée à la méthode utilisée et aux appareils ou matériels utilisés. Il en découle une incertitude sur le résultat de la détermination effectuée. Il est important de substituer à l'idée (fausse), que le résultat d'une mesure en est la valeur « vraie », celle qui consiste à considérer que ce résultat s'exprime par un intervalle de confiance associé à un niveau de confiance. Cette information peut être donnée soit par un encadrement soit par l'expression de l'incertitude relative. Il est hors de propos de faire des calculs algébriques sur les incertitudes, ces dernières sont évaluées en s'appuyant sur la précision des appareils de mesure et de la verrerie utilisés ou sur de simples études statistiques de résultats sur le panel de la classe, ou encore à l'aide d'une formule d'évaluation fournie par l'enseignant/formateur. Aussi, lors des séances de travaux pratiques, on veille à exprimer tout résultat avec son incertitude et son unité.

Traçabilité, enregistrements réglementaires et volontaires

La traçabilité des opérations (intrants, temps, consignes ...) peut être réalisée en lien avec les enseignements du module M6. Une réflexion sur la finalité de ces enregistrements (gestion de stocks, analyse de causalité, calcul de coûts, obligation réglementaire, ...) est à conduire afin de cibler les données à enregistrer. Les outils numériques d'enregistrement sont abordés.

Capacité C54 : Évaluer *a posteriori* un itinéraire d'élaboration de vin

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines hors pluridisciplinarité
Évaluer <i>a posteriori</i> un itinéraire d'élaboration de vin	<ul style="list-style-type: none">- Choix et utilisation des indicateurs de performance et de réussite de l'itinéraire- Choix et mise en œuvre d'outils de diagnostic- Qualité de l'interprétation des résultats	Évaluation	Sciences et techniques de la vigne et du vin (oenologie), Sciences économiques sociales et de gestion

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant sélectionne les indicateurs pertinents qui lui permettront d'évaluer en fin de production l'itinéraire d'élaboration d'un vin et s'il mesure et analyse les écarts entre le produit obtenu et le produit attendu au niveau technique, économique, environnemental.

Précisions sur les attendus de la formation

Afin de préparer l'acquisition de la capacité C5.4 en formation, l'évaluation multicritères peut être conduite sur des parties cohérentes de l'itinéraire mais aussi sur des schémas complets de vinification en mobilisant des indicateurs simples et/ou intégratifs.

Afin d'assurer la validité de l'évaluation, une réflexion doit être conduite sur le choix d'indicateurs adaptés et pertinents et/ou de méthodes permettant une analyse multicritères (ACV, bilan carbone...).

La durabilité est une clé de lecture privilégiée de cette évaluation qui porte sur les volets technico-économiques, sociaux et environnementaux.

Des comparaisons de performances d'itinéraires d'élaboration des vins constituent des situations d'apprentissage à même de conduire la réflexion sur l'importance de la sélection des indicateurs (indicateurs de pratiques, indicateurs de résultats) mais aussi sur le besoin d'acquérir des références robustes et dont on connaît le domaine de validité (lien avec le M8).

Pour l'évaluation technique, l'analyse sensorielle, ici sur le produit fini, est un outil intéressant qui peut être complété par des analyses physico-chimiques.

L'évaluation doit s'inscrire dans une démarche de diagnostic et d'amélioration du processus d'élaboration.

En lien avec le module M7, l'évaluation conduite ici peut être un préalable à l'évolution du système.

La préparation de cette capacité se fait essentiellement à partir de cas concrets. Les séances disciplinaires sont complétées par des activités pluridisciplinaires et peuvent s'appuyer sur les expériences acquises par les apprenants en stage ou en apprentissage.

Ces études de cas concrets visent à faire acquérir aux apprenants une méthodologie d'évaluation des itinéraires de vinification, d'élevage et de conditionnement du vin. Cette évaluation est envisagée dans le cadre d'une démarche générale de mise au point et d'amélioration du processus d'élaboration et de conservation des vins.

A défaut de méthodes éprouvées et diffusées, la comparaison de plusieurs situations sur la base d'indicateurs facilite cette approche.

Des enregistrements réalisés lors de suivis de vinification ainsi que tout autre document en relation avec une démarche de traçabilité en lien par exemple avec le module M6 constituent des documents supports de formation et éventuellement d'évaluation.

Évaluation multicritères de l'itinéraire

L'objet d'étude dans cette capacité est l'itinéraire de vinification dans son ensemble. Un travail est attendu sur :

- la définition des dimensions évaluées (durabilité, enjeux ou objectifs poursuivis, attentes de la part d'acteurs du territoire, des politiques et de la réglementation, du pilote du système...),
- la sélection d'indicateurs de performance, de réussite et de durabilité en différenciant indicateurs de moyens, indicateurs de résultats,
- la mise en œuvre de l'évaluation,
- l'analyse des écarts entre les résultats attendus et les résultats obtenus,
- des pistes d'amélioration (en lien avec le module M7 notamment).

L'analyse mobilise la formalisation de chaînes causales (diagnostic de causalité). Le diagnostic global c'est-à-dire y compris les co-produits générés par le processus de production est réalisé.

Les indicateurs dont la liste non exhaustive est présentée ci-après sont des exemples destinés à initier la réflexion sur le choix d'indicateurs pertinents.

Exemple d'indicateurs de performance, de réussite et de durabilité (liste non exhaustive) :

- Indicateurs de performance technico-économique :
 - critères de l'analyse sensorielle
 - paramètres et équilibres entre-elles des variables physico-chimiques
 - médailles /récompenses
 - volume produit
 - délai de production, de stockage
 - éléments du coût partiel de l'atelier vinification, marges et coûts.
- Indicateurs de performance environnementale :
 - consommation énergétique (énergie fossile, énergie renouvelable), eau, efficacité énergétique...
 - indicateurs liés à la gestion des effluents vinicoles, bourbes, lies, des emballages de produits œnologiques...
 - émission de gaz à effet de serre
 - bilan carbone
 - analyse de cycle de vie.
- Indicateurs de performance sociale :
 - pénibilité du travail
 - nombre d'emplois ETP générés
 - ancienneté du personnel
 - contribution à la qualité des paysages et à l'image du terroir (lien avec le M7).
- Indicateurs de réussite :
 - atteinte des objectifs visés (préciser ces objectifs)
 - certification réponse au cahier des charges (bio, HVE, Demeter...).

Proposition de réponses alternatives à l'échelle de ce processus

Les propositions de réponses alternatives portent sur la fabrication pour améliorer la qualité et/ou la conformité du produit, répondre à d'autres objectifs.... avec comme stratégies l'efficacité, la substitution ou la reconception. Ces propositions visent conjointement deux volets :

- l'efficacité de l'itinéraire d'élaboration en repérant les valeurs des indicateurs qui doivent être améliorées et en prévoyant celles qui risquent de se voir dégradées par le nouveau scénario ;
- la réponse à des enjeux différents (ex : préserver davantage les ressources) ou à des objectifs différents (nouveau produit attendu impliquant une qualité de vendange différente, suppression d'une molécule impliquant de repenser le système) qui peut mobiliser une démarche de reconception qui dépasse l'itinéraire technique pour toucher tout le système vitivinicole et/ou convoquant un temps long. Ces questions dont les réponses dépassent l'itinéraire d'élaboration se trouvent à l'articulation entre le module M5 et le module M7.