

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

BBV - Biomolécules et Biotechnologies
Végétales

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Tours

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 19/06/2023



Au nom du comité d'experts¹ :

Bruno Touraine, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation «sont signés par le président du comité». (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres «contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président.» (Article 8, alinéa 5).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Bruno Touraine, Université de Montpellier

Experts : M. Olivier Berdeaux, INRAE, Dijon (personnel d'appui à la recherche)
M. Éric Gomes, Université de Bordeaux (représentant du CNU)
Mme Danièle Werck, chercheur émérite, CNRS

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Christophe D'Hulst

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Biomolécules et Biotechnologies Végétales
- Acronyme : BBV
- Label et numéro : EA2106
- Composition de l'équipe de direction : Mme Nathalie Giglioli-Guivarc'h

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SVE Sciences du vivant et environnement

SVE2 Productions végétales et animales (agronomie), biologie végétale et animale, biotechnologie et ingénierie des biosystèmes

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'unité BBV, équipe d'accueil EA2106, a un long historique sur l'étude de métabolismes spécialisés chez les végétaux et la valorisation biotechnologique de leurs produits dans différents domaines (pharmacie, cosmétologie, agronomie). L'unité a conservé un centrage thématique fort sur les métabolismes spécialisés en développant à la fois des travaux de recherche fondamentale et des travaux de valorisation.

L'unité est structurée en 4 axes de recherche.

Le premier axe correspond à l'évolution du sujet historique de l'unité sur le métabolisme des alcaloïdes de la pervenche de Madagascar et des Apocynacées (élucidation de la voie de biosynthèse, bioproduction d'alcaloïdes à intérêt thérapeutique).

Le second axe s'intéresse au métabolisme des polyphénols de la vigne (analyse métabolomique, valorisation d'extraits enrichis en polyphénols comme produits de biocontrôle et pour la santé humaine).

Le troisième axe, entièrement tourné vers la valorisation, porte sur le développement de cultures cellulaires pour la production de molécules d'intérêt pour les industriels du cosmétique.

Le quatrième, plus fondamental, vise à identifier et caractériser fonctionnellement des protéines prénylées en relation avec le métabolisme et sa régulation. Les méthodes mises au point sur le modèle Arabidopsis, seront désormais appliquées au métabolisme spécialisé des Apocynacées (en relation avec l'axe 1).

L'unité est également reconnue par des partenaires industriels pour l'application de ses travaux de recherche dans les domaines de la cosmétologie, les agrosociétés et la santé humaine.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'EA2106-BBV résulte de la fusion dès 1987 de deux équipes universitaires appartenant respectivement à la faculté des Sciences et Techniques et à la faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'université de Tours et travaillant toutes deux dans le domaine des sciences du végétal. Elle relève ainsi des sections 66 et 87 du CNU et rassemble l'ensemble des acteurs dans le domaine des sciences végétales de l'université de Tours. Depuis 2004, l'ensemble de son personnel a été regroupé sur un site unique situé sur le campus de Grandmont au sein de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'université de Tours, ce qui a permis une mutualisation des infrastructures et des moyens techniques, tout en favorisant une synergie scientifique et la structuration de ses projets.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'unité de recherche BBV est une équipe d'accueil de l'université de Tours, dont les personnels dépendent soit de la faculté des Sciences et Techniques, soit de la faculté de Pharmacie. Au plan régional, l'unité BBV est intégrée dans 3 réseaux thématiques de recherche et d'un cluster soutenus par la région Centre-Val de Loire :

- Le Biotechnocentre (<http://www.biotechnocentre.fr>), dont BBV a été membre fondateur en 1987, et qui regroupe actuellement plus de 500 chercheurs des laboratoires de chimie, sciences du vivant et de médecine de la région Centre-Val de Loire, qui vise à favoriser les interactions et à faire émerger de projets collaboratifs ;
- Le réseau Motivhealth (<https://www.icoa.fr/fr/rtr-motivhealth>) impliqué dans le développement de molécules et technologies innovantes pour la santé, et dont BBV est membre du conseil scientifique ;
- Le réseau Milieux & Biodiversité (MIDI) impliqué dans la connaissance et dans la gestion des ressources naturelles ;
- Le cluster régional « VinOpôle » (<https://www.vinopole-cvdl.com/>) qui inclut l'ensemble des acteurs de la filière viticole et les laboratoires académiques du domaine.

Au plan national BBV est membre du réseau « Polypharma » (<https://polepharma.com/>), 1^{er} cluster pharmaceutique en France; ainsi que de deux pôles de compétitivités labellisés : la « Cosmetic Valley » (<https://www.cosmetic-valley.com/>) et « Végépolys Valley » (<https://www.vegepolys-valley.eu>) et du GDR CNRS 3711 Cosm'actif (<https://www.cosmactifs.cnrs.fr/>) dont elle participe activement au management. BBV est également membre fondateur du réseau MétaSP, qui fédère 14 laboratoires français et 1 laboratoire belge travaillant sur les métabolismes spécialisés des plantes.

Enfin, BBV est impliquée depuis 2017 dans le fonctionnement du « Bio3 Institute » de Tours, une structure mixte de type « usine-école », dédiée à la recherche et à la formation dans le domaine de la bioproduction d'actifs médicaux et cosmétiques, financée sur des fonds PIA.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

| Personnels permanents en activité | |
|---|-----------|
| Professeurs et assimilés | 3 |
| Maîtres de conférences et assimilés | 12 |
| Directeurs de recherche et assimilés | 0 |
| Chargés de recherche et assimilés | 0 |
| Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées | 0 |
| Personnels d'appui à la recherche | 7 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 22 |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés | 5 |
| Personnels d'appui à la recherche non permanents | 3 |
| Post-doctorants | 5 |
| Doctorants | 6 |
| Sous-total personnels non permanents en activité | 19 |
| Total personnels | 41 |

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

| Employeur | EC | C | PAR |
|---------------------|-----------|----------|------------|
| Université de Tours | 15 | 0 | 7 |
| Total | 15 | 0 | 7 |

BUDGET DE L'UNITÉ

| | |
|--|-------|
| Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans) | 245 |
| Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.) | 1 859 |
| Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.) | 488 |

| | |
|---|--------------|
| Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues) | 974 |
| Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.) | 193 |
| Total en euros (k€) | 3 759 |

AVIS GLOBAL

L'unité est une équipe d'accueil universitaire, donc une unité de taille modeste (3 PU, 12 MCF, des personnels techniques permanents pour 4,5 équivalents temps plein et une dizaine de personnels sous contrat). Elle a défini d'excellents objectifs, focalisant ses 4 axes de recherche sur les priorités affichées au niveau local et national de la bioéconomie et répond à des enjeux socio-économiques majeurs. Les sujets abordés offrent des débouchés d'intérêt pour la valorisation de biomolécules dans différents secteurs comme l'agriculture, la cosmétique et la santé. La complémentarité des approches mises en œuvre a permis une synergie efficace entre 3 axes. Cette synergie va s'élargir à l'axe 4 pour le prochain contrat.

L'organisation et le fonctionnement de l'unité sont adaptés à sa situation et à sa taille relativement modeste.

L'attractivité et la visibilité de BBV sont excellentes. L'unité a conduit une politique volontariste d'ouverture à l'international grâce au dispositif Le Studium (accueil de 3 chercheurs étrangers pour des séjours de longue durée) et par sa participation active au montage du projet européen MIAMI. Elle a concentré ses efforts de diffusion de ses résultats sur la publication d'articles de revue de haute visibilité, mais doit cependant davantage les diffuser par une participation aux grands congrès internationaux.

L'unité a démontré une très bonne capacité d'autofinancement, notamment par sa participation à 3 projets européens (dont 1 grand projet H2020 MIAMI dont BBV participe à la coordination), 2 projets nationaux (dont l'ANR MIACYC qu'elle porte), le contrat PIA LOCASARM qu'elle porte, 24 contrats régionaux (dont 12 comme porteur) et 5 contrats avec des partenaires industriels. La région constitue de loin son plus gros financeur (54 % de son budget externe). Les financements non récurrents constituent 93 % de son budget de fonctionnement. Cette excellente capacité à lever des fonds ainsi que l'organisation très intégrée de l'unité lui ont permis d'acquérir des équipements lourds ainsi que le recrutement de personnels en CDD indispensables à son bon fonctionnement. Cependant, ces efforts reposent essentiellement sur 3 membres de l'unité.

La production scientifique de l'unité est excellente en moyenne, en quantité comme en qualité, mais très inégale, de bonne à exceptionnelle, selon les axes thématiques. Sur la période évaluée, les enseignants-chercheurs de l'unité ont cosigné 113 articles dans des revues internationales, soit 2,5 articles/an/ETP. La plupart de ces publications sont parues dans des journaux de référence dans les domaines de la biologie des plantes ou des biotechnologies, et certaines dans les meilleurs journaux spécialistes de ces disciplines ou des journaux multidisciplinaires de grande visibilité (*Science, Nature Communications, PNAS, eLife*). Ces publications les plus visibles résultent de collaborations, en particulier d'une collaboration forte avec le leader mondial de son thème principal de recherche et BBV partage avec ce dernier la correspondance de trois articles majeurs. Tous les personnels, permanents et contractuels, participent à cette production, de même que les doctorants.

L'unité BBV est bien intégrée au contexte de recherche finalisée, régional et national. Elle participe à 3 réseaux thématiques au niveau régional (Biotechnocentre, Motivhealth et MIDI) et 5 au niveau national. L'unité est positionnée de manière privilégiée dans le dispositif Ambition Recherche Développement (ARD) de la région Centre-Val de Loire : elle a intégré 3 des 6 ARD (Biomédicaments, Cosmétosciences et Intelligence du patrimoine). Cette dynamique lui a permis de développer des partenariats industriels prometteurs en termes de valorisation de la recherche. L'interaction de l'unité avec le monde non académique et son ouverture au grand public sont excellentes. BBV a développé des interactions fortes avec des partenaires industriels essentiellement régionaux (22 projets collaboratifs ou R&D avec au moins 1 partenaire industriel, PIA, dispositifs Cifre), comme plusieurs projets d'envergure pour développer des biomédicaments avec la société Axynntis ou dans le domaine de la cosmétologie et avec la société Sederma. Les premières démarches de valorisation sont en cours. Les membres de BBV sont très impliqués dans le partage de connaissances et l'implication dans les débats de sociétés (production de podcasts, films, interviews, ainsi que participation aux événements de diffusion scientifique).

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Six points principaux ont fait l'objet de recommandations dans le rapport Hcéres de 2018, portant sur le précédent contrat (2013-2017). Tous ont fait l'objet d'une réponse dans le rapport 2022 et ont été globalement pris en compte par l'unité.

1. L'unité devrait viser pour la publication de ses résultats de recherche, et en particulier ceux des doctorants, des journaux de meilleure renommée.

Lors du précédent contrat, une majorité des articles originaux publiés par l'unité l'a été dans des journaux spécialisés, et seulement 9 dans des revues de grand renom. Dans le contrat 2017-2021, la tendance est complètement inversée avec plus de 80 % des articles de l'unité BBV publiés dans des journaux de bonne renommée dont 47 dans des revues de grand renom (*Plant Physiology*, *Food Chemistry*, *Frontiers in Plant Science*, *PNAS*, *Nature Communications*, *Nature Plants*, etc.). Tous les doctorants et post-doctorants sont co-auteurs en premier rang d'au moins une publication dans les meilleurs journaux de la discipline.

2. Après avoir développé un excellent réseau de collaborations locales et régionales, l'unité devrait établir de nouvelles collaborations nationales et internationales afin d'augmenter sa visibilité et sa capacité à lever des fonds via des AAP nationaux et internationaux.

Au cours du contrat qui s'achève, BBV a développé de nouvelles collaborations nationales et internationales. À titre d'exemple, on peut citer une collaboration avec l'UMR CNRS 8076 BioCIS, qui a débouché sur l'obtention d'une ANR en 2020 ; la participation à un projet H2020, à un ITN, à un *doctoral network* et à un projet FCT (Agence de recherche portugaise). Elle a considérablement renforcé sa collaboration avec le leader mondial des molécules thérapeutiques chez les Apocynacées (Pr. S. O'Connor, Institut Max Planck ICE, Jena). Ces collaborations se sont traduites par des publications communes. Cependant, BBV est rarement en position de porteur de ces projets, ce qui est regrettable pour le rayonnement et l'attractivité de l'unité.

3. L'unité devrait consolider ses interactions avec les principales parties prenantes de la région Centre-Val de Loire, afin d'accéder à des financements européens dans le domaine des biotechnologies.

Pour le contrat 2017-2021, BBV a été intégrée dans 3 programmes ARD régionaux qui lui ont permis de conduire 4 projets de recherche. Ses solides bases construites à partir des financements régionaux lui ont permis d'intégrer un grand projet européen sur la biotechnologie des levures (MIAMI).

4. L'unité doit diversifier le recrutement de ses doctorants, qui dans le précédent contrat provenaient très majoritairement de l'université de Tours.

Sur le contrat 2013-2017, 4 doctorants sur 6 provenaient de masters de l'université de Tours. Dans le contrat actuel, la tendance s'est inversée avec 7 doctorants sur 9 issus d'autres formations que celles de l'université de Tours (y compris deux doctorants ayant effectué leur master à l'étranger).

5. Consolidation l'organisation fonctionnelle de l'unité et renouvellement d'un poste d'ingénieur d'études afin d'équilibrer la charge de travail des personnels techniques.

Ce point n'a été que partiellement traité, par des redéploiements de personnels techniques. Un agent administratif a pu être recruté. Le poste d'ingénieur d'études en analyses phytochimiques vacant après une mise en disponibilité et pourvu par des CDD, va être mis au recrutement, et il manque toujours un poste d'ingénieur d'études en biologie moléculaire.

6. Réorganiser les thèmes de recherche de l'unité afin d'éviter une trop grande dispersion et réaffecter les ressources humaines sur thématiques et projets les plus productifs de l'unité.

Les thématiques portant sur la signalisation par les cytokinines et le rôle de leurs récepteurs dans les interactions plantes-pathogènes, et sur la régulation par les phytohormones des voies de biosynthèse des alcaloïdes, portées par un faible nombre d'enseignants-chercheurs ont été arrêtées. Les agents correspondants ont été redéployés dans les autres thématiques de l'unité. L'axe 4 est en cours de recentrage sur la thématique principale de l'unité.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les ressources de l'unité

Les ressources humaines, financières et en équipement sont excellentes et participent à l'attractivité de BBV. L'expertise des personnels permanents couvre les domaines d'étude de l'unité. Sa capacité à obtenir des contrats avec des partenaires publics et privés lui offre les ressources financières conséquentes. L'unité a développé ses propres plateaux techniques au cours de la période évaluée, correspondant à son cœur de métier (analyses de composés du métabolisme secondaire, bioproduction en bioréacteur), de manière complémentaire aux plateformes auxquelles elle a accès sur le site de Tours.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs de BBV, bien centrés sur des enjeux socio-économiques majeurs et sur les priorités de l'université de Tours et de la région Val de Loire (bioingénierie et production d'actifs : biomédicaments, cosmétiques, biocontrôle des maladies de la vigne) sont excellents. La complémentarité des axes de recherche mis en place par l'unité est très bonne, malgré un isolement thématique de l'axe 4 dont l'unité a conscience, et pour lequel elle travaille à un recentrage sur sa thématique historique (représentée par l'axe 1).

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'organisation et le fonctionnement de l'unité, considérés excellents, sont parfaitement adaptés à sa situation et à sa taille relativement modeste. Au cours du contrat, l'unité a su maintenir son potentiel humain par le recrutement de 3 agents titulaires et de nombreux agents contractuels, ainsi que son potentiel technique par la création de plateaux techniques (métabolomique, microscopie, bioréacteurs). Le maintien de bonnes conditions de travail des personnels est une des priorités de l'unité, tout comme la gestion du patrimoine scientifique, des données produites par l'unité, et de la continuité des activités de l'unité lors des fermetures récurrentes (période de vacances) ou exceptionnelles (crise sanitaire).

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

La structuration de l'unité en 4 axes a permis le développement d'expertises complémentaires dans les personnels permanents, enseignants-chercheurs et personnels techniques de support à la recherche. La proximité des thématiques et le partage de niveaux d'approches communs (métabolomique, bioproduction) permettent des coopérations transverses et le travail en synergie.

Les succès dans l'obtention de fonds propres sur contrats ont permis à l'unité une politique active d'investissement au cours de la période évaluée. L'unité s'est ainsi dotée d'un plateau de phytoanalyses qui remplit non seulement ses besoins, mais permet des analyses pour d'autres laboratoires et des collaborateurs externes, ce qui participe à son attractivité et son rayonnement. L'acquisition de bioréacteurs a accompagné le développement de projets innovants qui positionnent l'unité comme l'une de celles impliquées dans la bioproduction de médicaments au niveau national.

L'extension de l'unité dans des locaux adjacents, récents et fonctionnels, a permis l'installation des plateaux techniques dans des conditions idéales.

Les universités de Tours et celle d'Orléans offrent l'accès aux autres équipements lourds nécessaires aux travaux de l'unité (microscopie électronique, analyses protéomiques, écologie chimique, caractérisations structurales de petites molécules).

BBV gère la parcelle dédiée aux plantes médicinales du Jardin botanique de Tours, ainsi que deux herbiers historiques, ce qui lui donne un accès privilégié à des ressources végétales rares et qu'elle peut sélectionner en fonction de ses besoins et ses priorités. C'est une ressource importante aussi bien pour ses approches de culture *in vitro* que pour l'élargissement de son travail sur les alcaloïdes de gentianales.

Points faibles et risques liés au contexte

Le principal risque est l'isolement géographique de l'unité sur ses thématiques fondamentales et l'absence de soutien d'un organisme de recherche. Son activité repose actuellement sur une très bonne dynamique d'obtention de contrats et partenariats, mais le risque lié au contexte d'implantation demeure.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

BBV fonctionne comme une unité monoéquipe développant plusieurs axes de recherche, ce qui favorise la définition d'objectifs communs.

L'unité a cadré ses projets sur le métabolisme spécialisé des plantes de manière à répondre aux enjeux socio-économiques majeurs que sont les productions de biomédicaments et de biopesticides et le développement de nouveaux modèles économiques.

Ses objectifs ont été choisis de manière à consolider son ancrage dans les priorités de l'université de Tours (médicaments et santé) et la région Val de Loire (biotechnologies de bioproduction, biomédicaments et cosmétique). Cela lui permet de bénéficier des programmes ambitieux de soutien à la recherche de la région au travers des programmes ARD (Ambition Recherche et Développement), notamment les ARD Biomédicaments (portée par l'université de Tours) et Cosmétoscience (portée par l'université d'Orléans). Les objectifs de BBV s'insèrent également dans les priorités nationales définies comme par exemple le « Grand défi biomédicaments », « Investir l'avenir », le plan ECOPHYTO (réduction des intrants chimiques), ainsi que dans les pôles de compétitivité *Vegepolys*, *Cosmetic valley* et le pôle de bioéconomie IAR.

L'unité rediscute régulièrement ses objectifs et priorités de manière collégiale afin de les recentrer sur ses axes majeurs et de les adapter aux forces en présence. Au cours de la période évaluée, ce recentrage s'est opéré essentiellement autour : 1) des alcaloïdes indoliques des Apocynacées (en particulier la pervenche de Madagascar *Catharantus roseus*) et leur bioproduction, le thème historique de l'unité et dont elle tire l'essentiel de sa visibilité, avec pour objectif la production d'actifs thérapeutiques dont l'approvisionnement est aléatoire par des approches biotechnologiques sur le territoire national ; et 2) de la voie des polyphénols, avec deux objectifs. Le premier concerne la santé de la vigne et la diminution des intrants chimiques, ce qui constitue une priorité régionale et nationale. Le second est la production d'actifs pour la cosmétique par des approches *in vitro*. Le premier volet portant sur les alcaloïdes indoliques est abordé par plusieurs approches complémentaires : l'élucidation des voies métaboliques, l'ingénierie métabolique en levure pour la production de composés d'intérêt, la production en cultures cellulaires végétales non transgéniques. En soutien, l'unité entretient une ressource génétique essentielle à ses travaux au travers d'une collection de plantes et de graines conservée au Jardin botanique de Tours. La thématique la plus divergente, portant sur l'impact de la prénylation des protéines sur la régulation du métabolisme, initialement développée sur la plante modèle *Arabidopsis*, est en cours de recentrage pour la réorienter vers une analyse de l'impact de la prénylation des protéines sur le métabolisme de *C. roseus*.

Les objectifs scientifiques de BBV coïncident avec les priorités de divers partenaires industriels régionaux avec lesquels l'unité collabore activement pour la valorisation de son travail comme cela sera développé plus bas.

Ils ont permis une excellente exploitation des financements régionaux et la valorisation des résultats obtenus a pu servir de tremplin pour l'établissement de partenariats internationaux de qualité.

Points faibles et risques liés au contexte

Au cours de la période évaluée, une certaine dispersion thématique persiste en regard des forces en présence (4 axes pour 7,5 ETP EC et 4,5 ETP Biatss).

En particulier l'axe 4 portant sur la prénylation des protéines chez *Arabidopsis*, certes intéressant et original, reste sans connexion avec les objectifs principaux de l'unité. Très fondamental, il est donc plus difficile à financer dans un contexte régional ou industriel.

Si l'axe 3 portant sur les cultures cellulaires *in vitro* peut constituer une ressource importante, il peut aussi devenir une source de dispersion.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de cette période, l'unité a recruté 2 agents permanents, 1 personnel administratif et 33 agents en CDD. Elle a veillé à l'équilibre de la parité H/F lors de ses recrutements. Concernant les 2 postes titulaires, cette parité a été parfaitement respectée, ce qui permet de maintenir l'équilibre H/F pour l'ensemble des agents titulaires. En revanche, pour le personnel administratif et les CDD, malgré cette vigilance, le déséquilibre des candidatures dans les domaines de compétence recherchée est en faveur des femmes.

Les conditions de travail, la sécurité et la santé sont au cœur de la gestion des personnels de l'unité. Elle a mis en place une véritable démarche en hygiène et sécurité ainsi que sur la prévention des risques psychosociaux, pour accompagner et protéger au mieux tout le personnel. Suite à la crise sanitaire, l'unité a mis en place un télétravail assez souple et efficace qui concerne toutes les catégories de personnels du laboratoire à des degrés divers selon la nature des activités. L'instauration du télétravail ne nuit pas au bon fonctionnement de l'unité avec, cependant, un point de vigilance de la direction sur l'impact des absences physiques sur la cohésion d'unité.

Concernant la gestion des données et du patrimoine scientifique, l'unité gère la conservation, la gestion, et le partage de deux herbiers classés au titre des monuments historiques. Elle a aussi défini des règles de protection des données scientifiques ou numériques, mais aussi de leur diffusion, partage ou exploitation avec des partenaires tant académiques que privés. Les données numériques ouvertes telles que les larges jeux de données transcriptomiques ou génomiques, sont déposées dans des bases de données comme le *Sequence Read Archive (SRA)* hébergé sur le site du *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*.

L'unité est très impliquée dans la prévention des risques environnementaux et la poursuite des objectifs de développement durable. En effet, elle mène une politique visant à limiter au mieux l'impact de son activité sur l'environnement de par : (i) la sélection de technologies moins consommatrices en énergie et en eau ; (ii) la mise en place de mesures afin de réduire le nombre de déchets importants de toute nature (chimique, biologique, papier, plastique, etc.) ; (iii) la gestion et la collecte des déchets recyclables et ; (iv) la réduction de l'impact carbone en réduisant les déplacements et en favorisant au maximum les visio-conférences quand cela est possible.

Enfin, elle a élaboré un plan de continuité d'activité (PCA). Il a rapidement été défini et mis en place lors de la crise sanitaire, ce qui a permis de préserver les collections biologiques, de garantir la continuité des activités de l'unité et de réduire l'impact de la crise sur le bon déroulement des projets. En parallèle, un PCA avec des contraintes sur site a été établi pour faire face aux vacances et aux fermetures de l'établissement.

Points faibles et risques liés au contexte

Le déséquilibre des candidatures plutôt féminines (14 H / 22 F) dans les domaines de compétences recherchés n'a pas permis à l'unité de respecter la parité H/F au cours des recrutements, tous personnels confondus, pendant la période évaluée. L'unité est marquée par un déficit d'emplois de professeur vis-à-vis du nombre de postes de maîtres de conférences. Cette situation est délétère de plusieurs points de vue : (i) une absence de perspective d'évolution de carrière pour les maîtres de conférences ; ii) un risque de faiblesse dans l'encadrement et le management de l'équipe ; (iii) un risque de perte de compétences critiques.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité et la visibilité de BBV sont excellentes. L'unité a conduit une politique volontariste d'ouverture à l'international grâce au dispositif Le Studium (accueil de 3 chercheurs étrangers) et par sa participation active au montage du projet européen MIAMI. Elle a concentré les efforts de diffusion de ses résultats sur la publication d'articles de revue de haute visibilité. Son gain d'attractivité est attesté par l'obtention d'un nombre important (37) de contrats de recherche sur AAP compétitifs (certains nationaux et internationaux), l'accueil d'un nombre élevé de doctorants (11) et post-doctorants (10), l'acquisition sur fonds propres d'équipements lourds qui lui confèrent une excellente autonomie technique, la participation à des comités éditoriaux de revues internationales. Néanmoins, ce dynamisme repose essentiellement sur un nombre réduit d'enseignants-chercheurs et devrait se traduire par une participation plus intense aux congrès internationaux.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours du contrat actuel, BBV a œuvré pour accroître son rayonnement scientifique, tant au plan national qu'international. Elle a mis à profit le dispositif du Studium Val de Loire pour accueillir 3 chercheurs étrangers (un quatrième n'ayant pu venir du fait de la crise sanitaire), dont deux pour une durée supérieure ou égale à un an. Les chercheurs invités ont été incités à organiser des *workshops* internationaux, dont 2 ont été réalisés (un troisième ayant dû être annulé pour cause de crise sanitaire). Réciproquement, une enseignante-chercheuse de BBV a été invitée 5 fois pour de courts séjours (inférieurs à 2 semaines) dans des universités étrangères, trois fois hors d'Europe.

BBV a été activement impliquée dans l'organisation de la 17^{ème} conférence annuelle de la *Metabolomics Society* en 2021. Une enseignante-chercheuse de BBV a fait partie du Comité International des Jeunes Chercheurs en Métabolomique (*Early-Career Membre Network*), dont elle a été secrétaire entre 2020 et 2021. Des enseignants-chercheurs de BBV sont également membres actifs de sociétés savantes nationales (CA de la Société Française de Biologie végétale, présidence du bureau national du réseau MétaSpé, notamment) ou membres de comités éditoriaux de plusieurs journaux internationaux (éditeurs pour 2 sections de *Frontiers in Plant Science*, *Peer Journal section Life & Environment*, *MDPI Plants section Phytochemistry*).

L'unité est impliquée dans 3 projets internationaux ce qui montre son attractivité sur la scène scientifique européenne : le grand projet H2020 Miami (dont elle a participé activement au montage et coordonne trois « *work package* »), le partenariat Hubert Curien Peridot (BBV porteur) et le projet *FCT Grape Microbiota* avec le Portugal. BBV a également bénéficié de 2 contrats nationaux (ANR en coordination et PCR) et d'un nombre conséquent (24) de contrats avec des collectivités territoriales, attestant de son attractivité nationale et surtout régionale. Enfin on note 5 contrats avec des partenaires industriels.

BBV participe à de nombreux réseaux régionaux et nationaux et entretient une collaboration suivie avec le leader européen et mondial du thème principal de recherche (Institut Max Planck ICE, Jena).

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que le nombre total de contrats de recherche soit conséquent (37), seuls trois concernent des projets internationaux (H2020, PHC et FCT) et deux des projets nationaux (ANR et PCR).

De plus, 80 % des projets (30 sur 37) sont portés par 3 des enseignants-chercheurs de l'unité, ce qui fait peser une charge de travail importante sur ces trois personnes. De même, 1 seul enseignant-chercheur assure 75 % des engagements de BBV dans des bureaux éditoriaux de revues.

L'unité ne participe à aucun réseau européen de prospective dans son domaine (par exemple un réseau COST).

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité a accueilli 11 doctorants sur la période dont 5 ont soutenu leur thèse, et 2 ont abandonné en cours de thèse ; 4 thèses sont en cours. Seulement 2 de ces 11 doctorants ont réalisé leur master à l'université de Tours, la grande majorité étant originaire d'un master délivré par une autre université française (8) ou étrangère (1). Les financements des doctorants sont assez variés : contrat doctoral (6), collectivité territoriale (1), contrat industriel (1), Cifre (2). La durée des thèses dépasse très peu les 36 mois (thèse la plus longue, 42 mois, toutes les autres en dessous de 40 mois). L'unité a accueilli 8 étudiants étrangers pour des stages longs (6 mois).

Tous les docteurs formés dans l'unité et diplômés durant la période d'évaluation ont obtenu un emploi correspondant à leur qualification, sous forme de post-doctorat en France (1) ou dans un autre pays européen (1), de contrat ATER (1) ou d'emploi dans le secteur privé (3). Le co-encadrement des thèses est quasi systématique, aidant les jeunes enseignants-chercheurs dans leur démarche d'obtention de l'HDR. Au cours de la période évaluée, 2 MCF ont obtenu leur HDR, portant le nombre de titulaires d'une HDR présents dans l'unité en fin de contrat à 6 (départ de 4 titulaires de l'HDR en cours de contrat).

L'unité a accueilli 16 chercheurs ou enseignants-chercheurs post-doctorants sur la période d'évaluation, ce qui est un chiffre très élevé au regard du nombre de chercheurs et enseignants-chercheurs permanents (15). La durée des contrats postdoctoraux est assez élevée pour ce type de poste, de 1 à 5 ans. Les post-doctorants sont totalement intégrés à l'unité, participent aux réseaux de collaboration et de partenariat de l'unité et bénéficient du soutien financier et des plateformes techniques de l'unité.

L'unité développe une politique favorisant la participation des doctorants et des post-doctorants à des colloques et des publications d'articles, comme l'illustre le nombre élevé d'articles publiés par les doctorants (3 à 11 dont 1 à 5 en premier auteur pour ceux qui ont soutenu leur thèse).

BBV a su tirer profit des programmes ARD et de l'agence Studium de la région pour inviter 4 chercheurs étrangers dont seulement 3 ont été accueillis du fait de la crise sanitaire. Ces chercheurs, venus du Japon, de Pologne et du Pakistan ont réalisé des séjours de 12 à 19 mois dans l'unité et ont largement contribué à son ouverture internationale (mise en place de collaborations qui perdurent, établissement des PHC Polonium et Périidot, intégration d'enseignants-chercheurs de l'unité dans le programme « *visiting professor* » de l'université de Cracovie). L'unité a également accueilli 4 chercheurs étrangers sur d'autres financements.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité participe à peu de congrès internationaux à l'étranger (5 communications orales et 6 posters dans des colloques hors de France dans la période évaluée), ce qui serait une source supplémentaire de rayonnement et d'attractivité de scientifiques étrangers.

L'unité peut améliorer son attractivité de doctorants étrangers financés sur ses fonds propres, mais surtout de doctorants ou de post-doctorants étrangers autofinancés.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours du dernier mandat, BBV a considérablement renforcé sa stratégie de réponse à des appels à projets, tant régionaux, que nationaux et internationaux avec un évident succès à tous les niveaux. Le succès au niveau des appels à projets régionaux s'est avéré particulièrement remarquable avec 20 projets financés pour 26 soumissions, et une collecte globale de 3 M€ couvrant toutes les thématiques. BBV était porteur de la moitié de ces projets. Les plus fructueux s'inscrivent dans les ARD Biomédicaments, Cosmétosciences et Intelligence du patrimoine (par exemple les projets INNOCOSM, ETOPOCENTRE, BIOPROPHARM, CATHARSIS, ou VITACTIF), ce qui illustre bien le rôle moteur de la région Val de Loire dans le développement et dans la dynamique locale pouvant servir de tremplin pour l'obtention de financements nationaux et internationaux.

Les effets de cette dynamique se sont bien concrétisés dans le cas de BBV par un financement obtenu de l'ANR (en tant que porteur), un projet CPR, deux projets soutenus par la Ligue contre le cancer, un projet dans le cadre du PIA3 (LOCASARM en tant que porteur), et surtout le montage d'un grand projet européen Horizon H2020 pour lequel BBV coordonne trois WP sur 6 et rapportant 1 165 k€ à l'unité. On peut également

mentionner à l'international un projet Hubert Curien avec le Pakistan et un projet collaboratif avec le Portugal. Au total, le BBV a pu lever 662 k€ de fonds nationaux (incluant le PIA) et 1,42 M€ de fonds internationaux.

Au total, les financements externes compétitifs hors contrats industriels représentent 88 % du budget de fonctionnement de l'unité.

Ces fonds ont permis de recruter un nombre considérable de personnels contractuels (2 ingénieurs, 12 post-doctorants et 2 doctorants), et de renforcer très significativement les équipements lourds de BBV (microscope à épifluorescence-confocal, UPLC-MS, bioréacteurs) et son autonomie technique, et par là-même son attractivité.

Points faibles et risques liés au contexte

Les financements nationaux de BBV, en particulier au niveau de l'ANR, restent encore peu nombreux en regard de sa taille et de son potentiel.

Il en est de même des financements internationaux qui restent encore peu nombreux. Une collaboration de longue date avec le Pr Sarah O'Connor n'est ni formalisée ni financée.

Seuls 6 des 15 enseignants-chercheurs de BBV ont contribué au financement de l'unité sur projets, et la plupart de ces projets sont portés par seulement trois d'entre eux.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Au cours de la période évaluée, l'unité a développé ses propres plateaux techniques (analyses de composés du métabolisme secondaire, microscopie, bioproduction en bioréacteur), de manière complémentaire aux plateformes auxquelles elle a accès sur le site de Tours, ce qui lui confère une autonomie technologique sur ces différents aspects.

Ces plateaux ont fortement contribué à l'émergence de nouveaux projets totalement innovants, tels que la caractérisation des polyphénols de cépage rares régionaux ou la bioproduction d'anti-cancéreux d'origine végétale dans les levures. De plus, dans un souci de financement d'une partie de l'entretien des gros équipements et de pérennisation de ces outils, l'unité a su ouvrir ses plateaux techniques à ses collaborateurs académiques externes ou aux acteurs privés. La création de ces plateaux contribue grandement à l'attractivité et le rayonnement de l'unité aux niveaux régional et national.

Points faibles et risques liés au contexte

Le personnel dédié à la gestion technique de ces plateaux reste faible : une AI responsable de la conduite des cultures en bioréacteur et un poste d'IE contractuel qui gère le plateau de phytoanalyse. Cependant, l'ouverture au concours de ce poste d'IE dédié à temps plein sur le plateau analytique devrait pérenniser le fonctionnement de ce plateau. La gestion et le fonctionnement du plateau de microscopie ne sont pas du tout abordés. Ce faible effectif peut avoir des conséquences importantes sur le fonctionnement de ces plateaux, en cas d'absence prolongée.

Le modèle économique de ces plateaux s'il a été réfléchi, mériterait d'être détaillé, notamment le plan de financement des maintenances et pannes ainsi que pour le renouvellement ou d'évolution des équipements. D'autre part, l'unité offre des prestations des services, notamment sur le plateau de phytoanalyse, mais il est difficile de trouver des informations sur le mode d'accès au plateau, les équipements, les prestations offertes et les tarifs.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de BBV est en progression, de bonne à exceptionnelle selon les axes, l'axe 1 servant très clairement de moteur à l'unité. Tous les axes produisent un travail de qualité et génèrent des avancées significatives dans leurs domaines de spécialisation respectifs. La production est cependant très inégalement répartie entre les axes, tant quantitativement que qualitativement, avec une production exceptionnelle pour l'axe 1 et une faiblesse de l'axe 4 pour l'aspect quantitatif. Globalement, l'unité serait excellente pour ce critère et en progression constante.

1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

BBV s'est engagé dans une politique très active d'amélioration de ses publications, sur le plan quantitatif, mais surtout sur le plan qualitatif. Ceci s'est traduit par 113 publications (soit environ 2,5 publications/ETP/an) sur la période évaluée (au lieu de 76 au cours du contrat précédent), incluant 83 articles de recherche et 30 revues, dans des journaux de visibilité pour la plupart très bonne à exceptionnelle. Les meilleurs articles de recherche de l'unité sont essentiellement le fruit d'une collaboration de longue date de l'axe alcaloïdes indoliques avec le Pr Sarah O'Connor de l'Institut Max Planck d'Écologie chimique de Jéna. C'est le cas de plusieurs articles dont BBV est co-porteur. Parmi ces derniers on peut citer, par exemple : 1) un article dans la revue *Science* (2018) rapportant l'identification des gènes et enzymes responsables de la formation des structures complexes de la catharantine et de la tabersonine, chaînon manquant essentiel pour comprendre la biosynthèse des anti-cancéreux de la pervenche de Madagascar, mais aussi d'autres alcaloïdes bioactifs d'autres plantes ; 2) un article dans *Nature Communications* (2017) décrivant la découverte ainsi les propriétés structurales et catalytiques de nouvelles MDR déshydrogénases/réductases de *Catharanthus roseus* contribuant à la diversité des alcaloïdes générés chez les Apocynacées ; 3) un autre article dans *Nature Communications* (2017) qui décrit l'action concertée de deux enzymes (un alcool déshydrogénase et un cytochrome P450) pour induire des réarrangements inattendus de structures complexes comme celle de la stryctosidine et générer de nouveaux squelettes et ainsi enrichir la diversité chimique. Le même axe participe à plusieurs autres articles prestigieux avec le même partenaire. D'autres articles dont BBV est porteur principal sont parus dans des journaux plus modestes, mais de très bonne à excellente visibilité comme *Plant Physiology*, *Plant Journal*, *ACS Synthetic Biology*, *Scientific Reports*, *Current Genetics*, *FEMS Yeast Research*, ou *Microbial Biotechnology*. Si l'axe alcaloïdes indoliques (axe1) domine très nettement avec 54 % des publications de l'unité et les plus visibles, suivi de l'axe polyphénols de la vigne (axe 2 ; 23 %), tous les axes sont en progression et ont produit des articles de bonne à très bonne qualité en générant des résultats originaux.

Au-delà de ses articles de recherche, BBV a fortement stimulé sa visibilité internationale par la publication d'un grand nombre d'articles de revue, certains d'entre eux dans des journaux de très grande audience comme *Trends in Plant Science*, *Trends in Biotechnology*, *Trends in Pharmacological Sciences*, *Trends in Genetics*, *Current Opinion in Biotechnology*, *Trends in Cancer*, *Trends in Cell Biology*, *Critical Reviews in Microbiology*, ainsi que des articles méthodologiques dans des ouvrages de grande diffusion et visibilité tels que *Methods in Enzymology* or *Methods in Molecular Biology* (4 chapitres).

Les membres de BBV sont auteurs de correspondance de 58 % de la production de l'unité et 93 % de cette production associe des collaborateurs français ou étrangers, dont certains prestigieux.

Points faibles et risques liés au contexte

On peut observer une assez grande hétérogénéité qualitative des publications selon les axes, l'axe alcaloïdes (axe1) étant un moteur essentiel de l'unité.

Cette dominance de l'axe alcaloïdes dépend pour partie d'une collaboration externe et de la complémentarité avec une partenaire internationale, certes fructueuse, mais qui n'en est pas moins une dépendance. L'intensité de cette collaboration peut se voir remise en cause avec la fin de la caractérisation de la voie de la vinblastine et/ou si la partenaire réoriente ses priorités de recherche, ce qui est possible compte tenu de l'augmentation considérable de ses moyens et de ses responsabilités.

L'aspect très appliqué de travail de l'unité constitue une force, mais peut aussi limiter son niveau de publication. Cependant, comme cela est mentionné dans le rapport d'autoévaluation, cette limitation tend à diminuer.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Sur la totalité du contrat, BBV a en moyenne publié 7,8 articles par enseignant-chercheur, soit 2,5 publications/ETP/an. 70 % des articles publiés incluent un ou plusieurs étudiants en thèse parmi les co-auteurs, indiquant une volonté forte de valoriser les travaux des doctorants. Ceci est tout à fait comparable à la production d'unités de taille et de domaine thématique comparables. La production de BBV est donc tout à fait proportionnée à son potentiel de recherche. Il convient également de noter que des membres de BBV sont auteurs correspondants de 65 des 113 articles publiés dans des revues à comité de lecture, ce qui représente 58 % de la production de l'unité et souligne le rôle de leader de BBV dans ses domaines. Enfin 93 % des publications de BBV incluent des co-auteurs extérieurs à BBV, français ou étrangers, soulignant le dynamisme scientifique de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

Même si l'ensemble des personnels de BBV est publiant sur le contrat qui vient de s'achever, il existe des disparités quantitatives et qualitatives entre les 4 axes de BBV. L'axe 1 est très clairement moteur avec 54 % des publications de l'unité, ainsi que les publications de plus grande visibilité (souvent exceptionnelle), alors que l'axe 4 ne contribue qu'à hauteur de 3 % dans des journaux plus modestes. Cependant, l'axe 4 s'est récemment réorienté pour mieux s'articuler avec les autres thématiques de l'unité, ce qui devrait améliorer sa production scientifique.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

Dans le cadre de sa politique en matière de publication, l'unité a mis en œuvre les moyens d'intégrité scientifique.

D'autre part, il y a une discussion pour chaque publication sur le choix du journal, la reconnaissance des implications de chaque co-auteur et leur ordre. Les revues qualifiées de prédatrices sont bannies. Toutes les publications sont déposées dans HAL.

L'unité applique une politique d'*open access* dans la mesure du possible. Elle a mis en place une véritable politique de traçabilité et de stockage de ses données. Les données brutes sont stockées sur des serveurs locaux dédiés et peuvent être transmises à la demande des éditeurs. Certaines données sont déposées dans des bases de données ouvertes. Enfin, un premier plan de gestion de données a été mis en place dans le cadre d'un projet ANR. Cette politique de plan de gestion de données a également été initiée pour certains projets financés de l'unité et sera appliquée de façon plus transverse à l'ensemble des axes de recherche.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré une démarche de l'unité pour l'*open access*, toutes les publications ne sont pas encore en accès ouvert, en grande partie liée à des coûts de publication trop élevés nécessitant des budgets ciblés.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Les recherches développées au sein de l'unité BBV s'inscrivent dans les contextes socio-économiques local et régional, notamment à travers une variété de partenariats non académiques avec des entreprises du domaine de l'agronomie, du cosmétique et de la pharmacie. L'unité est très impliquée dans la diffusion de son savoir, la mise en avant de ses travaux et la mise en perspective de questions sociétales à travers de nombreuses manifestations, visites, ateliers sur la botanique et conférences, destinés au grand public. Cependant, malgré la qualité des recherches conduites au sein de BBV (qualité attestée par la production scientifique abondante et de qualité de l'unité), et leur potentiel évident de valorisation, celles-ci n'ont pas encore débouché sur l'obtention d'une forme de protection intellectuelle ou sur la création de start-up. Globalement, l'inscription des activités de recherche dans la société est estimée très bonne à excellente.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les recherches développées au sein de l'unité BBV sont tout à fait en phase avec les demandes du monde socio-économique. En effet, sur les 28 projets que porte BBV ou dont l'unité est partenaire (hors contrats industriels), 22 sont des projets collaboratifs impliquant à minima 1 partenaire industriel. Certains de ces partenariats sont anciens (sociétés Axynis et Sederma), mais d'autres ont émergé au cours du contrat qui vient de s'achever (sociétés Noveal, Evonik, Indena et Cérieence), montrant bien la forte ouverture des recherches de BBV vers des acteurs non académiques. Les enjeux des partenariats développés sont d'ordre technologique (bioingénierie de voies métaboliques végétales dans des levures), environnemental (méthodes de culture *in vitro* pour la production d'extraits naturels comme alternative à l'utilisation de grandes surfaces de terres arables ou à la destruction de populations naturelles) et sociétal (production d'actifs pharmaceutiques en bioréacteurs afin de sécuriser leur production et leur approvisionnement sur le territoire national). En conclusion, les recherches de BBV s'inscrivent parfaitement dans les tissus socio-économiques local et national.

On peut noter 5 contrats industriels avec les sociétés Noveal et Sederma (4) rapportant à l'unité un montant total de 208 k€.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré les multiples partenariats que BBV a su nouer avec des acteurs non académiques, les échanges de personnels sont limités aux séjours de doctorants au sein des entreprises partenaires. Il n'y a pas d'accueil de personnels des partenaires industriels en détachement au sein de BBV, ou réciproquement de personnels de BBV effectuant des séjours longs dans les entreprises partenaires, comme cela peut exister dans certaines unités de recherche ayant des thématiques à fort potentiel de transfert dans les domaines des biotechnologies, du cosmétique, ou de l'industrie pharmaceutique. L'unité bénéficie de très forts atouts (savoir-faire, partenariats industriels) pour l'organisation d'un LabCom (laboratoire commun), mais cet outil n'a pas encore été mis en œuvre.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité BBV est à l'origine du développement de produits à destination du monde socio-économique dans les domaines agronomique, cosmétique et pharmaceutique. Dans le cadre de partenariats avec des entreprises, l'unité leur fait bénéficier de son expertise et des résultats de ses recherches, débouchant sur le développement de nouvelles méthodologies de production et de nouveaux produits par les entreprises partenaires. Cette stratégie a été particulièrement développée dans le cadre de collaborations avec la société Axynis pour la production d'anti-cancéreux végétaux par des lignées de levures transformées, puis la diversification des modes de production, par bioproduction, de petites molécules pharmaceutiques (projets BIOSYNNAC, BioPROPHARM, ETOPOCENTRE, MIAMi), et avec la société Sederma pour la valorisation d'un microorganisme endophyte de plante pour les industries cosmétiques (projets VALBIOSCOM, MERIDIF, MERIDIF-2, COCO). Ces projets de long terme assurent un ancrage fort de BBV dans des partenariats avec les entreprises agronomique, cosmétique et pharmaceutique.

Un projet visant à utiliser des extraits de sarments de vigne enrichis en polyphénols antifongiques comme produit phytosanitaire naturel dans le cadre d'une agriculture durable et d'une économie circulaire est en phase de maturation ; le projet LOCASARM vise à répondre aux exigences de l'homologation de ce produit.

Points faibles et risques liés au contexte

Bien que l'unité BBV soit à l'origine de nombreux projets prometteurs de valorisation de molécules d'origine végétale, et à l'initiative de nombreuses méthodologies innovantes pour la bioproduction de ces molécules, elle n'est pas encore impliquée dans la production d'actifs avec ses partenaires industriels. Ses travaux n'ont pour le moment fait l'objet d'aucune protection intellectuelle. La mise en place de start-up reste au niveau du débat.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité est très impliquée dans la diffusion de son savoir, la mise en avant de ses travaux et la mise en perspective de questions sociétales à travers de nombreuses manifestations, visites, ateliers sur la botanique et conférences, destinés au grand public.

L'unité a développé des outils réseau pour présenter ses travaux ainsi que les événements nouveaux dans l'objectif d'accroître sa visibilité auprès de la communauté scientifique et le public (refonte du site web, réseaux sociaux, films).

Elle organise des actions de sensibilisation à destination des jeunes : régulièrement avec les lycéens à travers diverses initiatives, avec les collégiens en accueillant des stagiaires de 3^{ème} chaque année et avec les étudiants grâce aux enseignants-chercheurs qui peuvent diffuser directement les connaissances du laboratoire aux étudiants. L'unité gère la parcelle des plantes médicinales du Jardin botanique de Tours ainsi qu'une partie de sa communication.

Points faibles et risques liés au contexte

Comme souligné dans le dossier, l'unité n'a pas d'action en sciences participatives.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité recommande de poursuivre la focalisation et la structuration de l'unité entre axes thématiques en se concentrant sur ses objectifs principaux, afin de développer de manière coordonnée des actions de recherche fondamentale et valorisée qui se renforcent entre elles. Dans ce cadre, le recentrage envisagé de l'axe 4 vers le métabolisme spécialisé et *Catharanthus roseus* est fortement encouragé. On veillera aussi à ce que l'axe 3 ne devienne pas une source de dispersion.

L'unité a fait montre d'un dynamisme remarquable dans le développement de ses ressources propres à travers une stratégie de financements complémentaires (ANR, H2020, contrats régionaux et partenariats industriels) et dans le développement d'équipements et de plateaux techniques au cours de la période évaluée et le comité ne peut que l'encourager à continuer dans cette voie. BBV devra cependant veiller à planifier la maintenance et le renouvellement de ces outils essentiels, éventuellement à l'aide d'une offre de services.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

BBV doit stimuler la soumission de projets à tous les guichets par l'ensemble de ses enseignants-chercheurs en fournissant un encouragement et un soutien à la rédaction et en pratiquant une politique de signature de publications qui le permette.

L'unité est encouragée à renforcer ses recherches de financements aux niveaux national et international, notamment en exploitant le PIA pour sa thématique principale et en multipliant les soumissions de projets. Au niveau international, le comité encourage BBV à s'intégrer dans des réseaux de prospective et de collaboration

européens afin de favoriser son intégration dans de nouveaux grands projets européens. Le partenariat de longue date avec le laboratoire de S. O'Connor (Max Planck ICE, Léna) mériterait, d'autre part, d'être mieux exploité, par exemple, par une ANR PCRI ou un projet DFG. Le programme Marie Curie pourrait être mieux exploité dans ce contexte.

Le comité recommande aux membres de l'unité une plus grande participation aux congrès internationaux (ceux organisés à l'étranger), notamment avec des présentations orales, afin d'accroître la visibilité de BBV à l'international et sa participation à l'organisation de congrès internationaux de plus grande envergure. C'est une étape indispensable à franchir pour l'attractivité de l'unité et l'accueil d'étudiants et post-doctorants étrangers autofinancés.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage BBV dans ses ambitions d'améliorer encore son niveau de publication, tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Sa stratégie de publication de revues et d'articles technologiques est une excellente manière d'asseoir sa visibilité et un parfait levier pour promouvoir l'acceptation des articles de recherche dans des revues de plus forte visibilité. À l'avenir, l'unité devra, dans la mesure du possible, tenter de s'affranchir de ses dépendances externes afin de minimiser les risques. Elle commence à en avoir les moyens (outils, instrumentation, visibilité). Pour compenser une possible diminution de certaines collaborations externes (ICE Jena) et renforcer son autonomie, l'unité devra mieux exploiter la complémentarité entre ses axes pour générer des articles de haut niveau. L'axe alcaloïdes devra jouer un rôle moteur dans ce sens. Ceci implique sans doute de poursuivre le recentrage thématique de l'équipe 4. Tous les membres de BBV pourraient y trouver leur compte.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

L'unité doit être vigilante sur la protection intellectuelle et la valorisation de ses travaux. Le comité l'encourage à poursuivre ses réflexions sur la création d'une start-up ou d'un LabCom notamment avec l'un de ses plus solides partenaires.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 6 février 2023 à 08h30

Fin : 6 février 2023 à 18h00

Entretiens réalisés en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Partie 1 : Présentations générales BBV

- 08h30 - 08h40 Introduction (conseiller scientifique Hcéres) - Ouvert
08h40 - 09h10 Présentation générale de l'unité, organisation et politique scientifique (Nathalie Guivarc'h) - Ouvert
09h10 - 09h30 Discussion avec le comité - Ouvert
09h30 - 09h50 Thème 1 : Élucidation et Bioningéneirie de la synthèse des alcaloïdes Indolique monoterpénique de *C.roseus* et autres Apocynacées (Vincent Courdavault) - Ouvert
09h50 - 10h00 Discussion avec le comité - Ouvert
10h00 - 10h20 Thème 2 : Exploration du métabolisme spécialisé de la vigne et valorisation des co-produits (Arnaud Lanoue) - Ouvert
10h20 - 10h30 Discussion avec le comité - Ouvert
10h30 - 10h50 Pause
10h50 - 11h10 Thème 3 : La culture de cellules végétales *in vitro* comme source d'ingrédients naturels pour l'industrie cosmétique (Nathalie Guivarc'h) - Ouvert
11h10 - 11h20 Discussion avec le comité - Ouvert
11h20 - 11h40 Thème 4 : Implication de la prénylation des protéines dans le métabolisme d'*Arabidopsis* (Éric Ducos) - Ouvert
11h40 - 11h50 Discussion avec le comité - Ouvert
11h50 - 12h30 Première discussion à huis clos du comité - Fermé
12h30 - 13h30 Déjeuner

Partie 2 : Entretiens avec les membres de l'unité

- 13h30 - 14h00 Entretiens avec les E-C (hors direction unité) - Fermé
14h00 - 14h30 Entretiens avec les personnels Ita-Biatss - Fermé
14h30 - 15h00 Entretiens avec les doctorants et post-docs - Fermé

Partie 3 : Entretiens avec les représentants des tutelles et la direction de l'unité

- 15h00 - 15h30 Entretiens avec le représentant de la tutelle Université Tours - Catherine Beaumont - Fermé
15h30 - 16h00 Entretiens avec la direction (Nathalie Guivarc'h) - Fermé

Partie 4 : Délibération finale du comité

- 16h00 - 18h00 Délibération finale du comité - Fermé

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Hcéres
Département d'évaluation de la recherche

Tours, le 12 juin 2023

Objet : DER-PUR230022975 - BBV - Biomolécules et biotechnologies végétales.

Au nom de l'EA BBV et de l'université de Tours, j'adresse mes sincères remerciements aux membres du comité d'experts Hcéres pour leur rapport et leurs recommandations. Suite à lecture attentive du rapport, l'université de Tours souhaite faire les observations suivantes sur le caractère structurellement contraint des marges de manœuvre de l'établissement en matière de recrutement.

1. Depuis de nombreuses années, la sous-dotation de notre établissement est reconnue : en effet, au regard d'universités de taille, de localisation et de structuration comparables (universités de province de taille moyenne avec un secteur santé), **l'université de Tours accuse un écart structurel historique de 10 à 17 Millions d'Euros sur sa SPCSP (chiffres des comptes financiers 2021)**. Depuis son élection, l'équipe présidentielle actuelle n'a cessé d'entreprendre toutes les démarches auprès du MESR pour obtenir un rééquilibrage, ce qui a abouti en 2021 à l'obtention d'une dotation d'amorce de rééquilibrage de 1M€. Celle-ci a permis à l'établissement de recruter quelques emplois (essentiellement de Biatss et d'enseignants-chercheurs) et de republier des postes pourvus depuis longtemps par des ATERS.

2. Le plafond d'emploi état de l'université de Tours n'a pas été augmenté depuis 2018 (il se monte à environ 2110 ETPT). Le MESR, conscient de cette difficulté, vient de remonter ce plafond de 21 ETPT, sachant cependant que cette quotité est en grande partie liée à la création de la faculté d'odontologie de l'UT et à l'appui à la création de la faculté de médecine d'Orléans.

3. La sous-dotation en emplois de titulaires oblige l'UT à procéder à des recrutements sur son plafond propre (de CDD massivement) : la hausse du point d'indice en juillet 2022 n'ayant pas été compensée en 2023 pour les personnels sur plafond propre de notre établissement, la dotation d'1M€ sus-mentionnée va s'en trouver entièrement annulée.

4. La non-compensation du GVT depuis plusieurs années a abouti à ce que, pour la première fois en 2022, la SPCSP de l'université de Tours (masse salariale et fonctionnement) ne couvre pas les besoins de masse salariale totale de l'établissement.

La conjonction de ces différents facteurs aboutit à de fortes contraintes sur les possibilités de recrutement, tant d'enseignants-chercheurs que de personnels d'appui, ce qui a d'importantes conséquences, d'une part sur l'appui qu'il est possible d'offrir à la recherche, et d'autre part sur les conditions de travail de l'ensemble des personnels. Par ailleurs, dans les années à venir, les marges de manœuvre seront vraisemblablement



encore diminuées, ne serait-ce que du fait de l'augmentation du coût de l'énergie (« seulement » +30% en 2022, mais une hausse de 100% est à anticiper pour 2023, du fait du renouvellement de notre marché), avec une vraisemblable amplification des conséquences mentionnées ci-dessus. Les possibilités d'action résident essentiellement dans la mutualisation des personnels et des équipements, largement mise en avant dans la partie Recherche du DAE établissement et dans les échanges entre le comité et les tutelles.

Enfin, nous transmettons ci-après les observations rédigées par l'unité de recherche.

Je vous prie d'agréer l'expression de mes salutations distinguées.

Le Président de l'université de Tours

Arnaud GIACOMETTI



Tours, le 9 juin 2023

**Réponse au rapport d'évaluation de l'HCERES de l'équipe DER-PUR230022975 –
BBV – Biomolécules et Biotechnologies Végétales**

Observations de portée générale

Madame, Messieurs les membres du comité de l'HCERES

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation HCERES sur le bilan de l'activité de l'équipe BBV de l'Université de Tours pour le contrat 2018-2022. En tout premier lieu, nous tenons à remercier le comité pour le travail qu'il a effectué et pour cette évaluation particulièrement positive, qui est la meilleure que BBV ait reçue depuis la mise en place des évaluations par l'HCERES. Le rapport reconnaît ainsi largement le travail de ces dix dernières années et l'engagement des membres de l'équipe pour développer une recherche de qualité croissante et reconnue par la communauté scientifique internationale. Cette reconnaissance est d'autant plus importante que l'équipe est uniquement composée d'enseignants-chercheurs par ailleurs très impliqués dans leur rôle d'enseignant comme en témoigne par exemple la direction de trois masters.

Le rapport d'évaluation comporte des recommandations et soulève quelques questions. Pour certaines d'entre elles nous pouvons apporter des précisions.

En particulier, il a été relevé que l'axe 1, moteur de l'équipe, semblait reposer un peu trop fortement sur une collaboration avec le Pr S. O'Connor (Max Planck Institute, Jena, Allemagne). Nous tenons à préciser que si cette collaboration est solide, BBV a depuis quelques années et de façon croissante développé des axes propres au sein de la thématique commune de recherche et publie ainsi (2021, 2022, 2023) en tant qu'auteur de correspondance unique des articles importants avec cette collaboratrice. D'autre part, la participation de BBV au consortium européen MIAMI a substantiellement élargie le nombre et le type de ses collaborations internationales lui permettant, par exemple, de répondre en tant que partenaire à un nouvel appel à projet européen H2020.

A juste titre, il a été noté que seul un petit nombre d'enseignants-chercheurs portait les projets de l'équipe et que ces derniers n'étaient pas suffisamment issus d'appels à projet nationaux et internationaux. BBV tient à préciser que la conduite d'importants projets, dont le projet européen MIAMi et les projets régionaux ARD, a, de fait, limité le dépôt de nouveaux projets d'envergure. La fin progressive de ces projets, l'ouverture de toutes les thématiques de l'équipe à des collaborations internationales ainsi que l'inclusion de BBV dans le nouveau COST NICHE en 2023, favorisera des réponses à différents appels à projets européens dont celui Marie Curie pour l'accueil de post-doctorants internationaux. Dans ce contexte, BBV incitera les jeunes chercheurs ou maîtres de conférences nouvellement recrutés (2020, 2022, 2023) à candidater à une ERC, comme cela a été le cas lors de ce contrat, ou à l'appel à projets JCJC de l'ANR ainsi qu'à d'autres guichets.

Enfin, BBV est une équipe d'accueil actuellement sans lien avec un organisme de recherche, ce qui fait craindre au comité un certain isolement. Le paysage régional de la recherche est à priori peu favorable à un rapprochement de BBV avec une UMR existante car les thématiques de recherche sont très éloignées. Cependant, une réflexion est menée avec la direction de l'Université afin d'établir une stratégie pour envisager une double tutelle pour BBV pour le prochain contrat, avec un possible partenaire extrarégional. Le présent rapport servira de levier pour entamer concrètement ses démarches.

Pour valoir ce que de droit,

Nathalie Giglioli- Guivarc'h

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Nathalie Giglioli- Guivarc'h', written in a cursive style.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

