

BELCA - Thème de recherche - Réponses biologiques et écologiques aux contaminations du milieu aquatique : écotoxicologie et bioindication

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. BELCA - Thème de recherche - Réponses biologiques et écologiques aux contaminations du milieu aquatique : écotoxicologie et bioindication. 2012, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture - IRSTEA. hceres-02030907

HAL Id: hceres-02030907

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030907>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :
Ecotoxicologie et Bioindication des Milieux Aquatiques
BELCA
sous tutelle des
établissements et organismes :
IRSTEA/CEMAGREF



Janvier 2012



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glaudes



Unité

Nom de l'unité	Ecotoxicologie et Bioindication des Milieux Aquatiques BELCA
Acronyme de l'unité :	BELCA
Label demandé :	
N° actuel :	
Nom du directeur (2009-2012) :	M ^{me} Jeanne GARRIC
Nom du porteur de projet (2013-2017) :	M ^{me} Jeanne GARRIC

Membres du comité d'experts

Président :	M. Jacques HAURY, Rennes
Experts :	M. Christian AMBLARD, Clermont
	M ^{me} Claude AMIARD-TRIQUET, Nantes
	M. Damià BARCELÒ CULLERES, Barcelone, Espagne
	M ^{me} Anne BASSÈRES, Lacq
	M. Jérôme CACHOT, Bordeaux
	M ^{me} Elena GOMEZ, Montpellier



Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Paul ARNOULD

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Marie-Hélène CRUVEILLÉ, IRSTEA/CEMAGREF

M. Roger GENET, IRSTEA/CEMAGREF

M. Pierrick GIVONE, IRSTEA/CEMAGREF



Rapport

1 • Introduction

Date et déroulement de la visite :

La visite a eu lieu le 25 Janvier 2012 (14H30-19H) et le 26 Janvier 2012 (8H45-17H30). Tous les membres du comité étaient présents.

Après une première réunion de travail entre les membres du comité de nombreuses questions ont été posées au Directeur général de l'Institut, notamment sur l'organisation matricielle entre implantations, les Unités de Recherche, l'organisation des TR et l'articulation avec le TR QUASARE, le nombre de CDD. Il a été rappelé que l'ambition de l'Institut est de contribuer à la production des connaissances scientifiques (pour $\frac{3}{4}$ de l'activité) et à la valorisation, l'expertise et l'appui aux politiques publiques (pour $\frac{1}{4}$ de l'activité). Par ailleurs, les implantations régionales sont perçues comme des chances d'ancrage sur site et d'accès à des contextes écologiques divers. Une visite d'une partie des installations expérimentales et des rencontres informelles avec les chercheurs et ITA ont clos la première journée.

Lors de la seconde journée, les trois exposés sur les moyens, les résultats et le projet ont été entrecoupés de séances de travail du Comité pour préparer les questions, auditionner les doctorants et les ITA et échanger sur les avis et commentaires des uns et des autres. Le premier retour a été l'occasion de remercier les membres du TR pour l'organisation de la visite.

Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le TR est localisé sur trois implantations correspondant à trois UR, qui sont par ordre d'importance numérique : Lyon (UR Milieux Aquatiques Ecologie et Pollution de Lyon MALY), Bordeaux (UR Réseaux, Epuración et Qualité des Eaux de Bordeaux REBx) et Antony (UR HBAN Hydrosystèmes et Bioprocédés Antony). Il recouvre en fait trois grands domaines : la chimie (qui œuvre aussi pour d'autres TR), l'écotoxicologie et la bioindication, avec un net déficit du troisième tant en termes d'effectifs que de productions scientifiques. Il inclut la totalité ou une partie de 6 équipes dont la complémentarité est affichée dans le rapport.

L'historique du TR correspond à la fusion de deux thèmes précédents : EXPER (2 équipes à Lyon et 1 à Antony) et DYNAQ (3 équipes à Lyon et 1 à Bordeaux), centrés respectivement sur des thématiques d'écotoxicologie (exposition et effet), et de bioindication et d'écologie. Si l'évaluation porte sur une période de 4 ans, le TR dans sa configuration actuelle n'a pu fonctionner que sur 1,5 an (2010 et premier semestre 2011 - compte tenu des délais de réalisation du rapport d'activité).

Rappelons que le Référentiel Pluriannuel d'Objectifs (RPO), qui est le « cahier des charges » du TR, édicte comme suit l'objectif principal du TR : « produire les connaissances nécessaires pour [la] compréhension des mécanismes d'action des contaminants (axe A), [l'analyse des] réponses biologiques aux toxiques dans leur milieu (axe B), [la compréhension de la] structure et [du] fonctionnement des communautés du milieu aquatique sous pression chimique (axe C) ».

Les objectifs et les modèles d'étude des 6 équipes et des 3 UR sont répartis de la façon suivante :

- Pour l'équipe « Ecotoxicologie » d'Antony, les modèles biologiques sont d'une part des macroinvertébrés (daphnie, dreissène, gammare) et les communautés périphtiques, utilisés pour le diagnostic de la contamination chimique biodisponible, essentiellement d'origine urbaine, centrée sur les Hydrocarbures Poly-Aromatiques et éléments traces métalliques et la mesure de réponses génotoxiques. Une partie des travaux de l'équipe concerne des développements de chimie en appui à l'écotoxicologie.
- Pour l'équipe « CARMA » (Contaminants Anthropiques et Réponses des Milieux Aquatiques) de Bordeaux, les modèles concernent les biofilms, les diatomées benthiques, le phytoplancton et les macrophytes ; l'objectif est axé sur l'élaboration d'indicateurs de fonctionnalités écologiques, actuellement essentiellement en appui aux politiques publiques et sur l'analyse de l'impact des contaminants sur les communautés microbiennes. Le laboratoire de Chimie s'oriente vers l'étude des polluants organiques, essentiellement les pesticides, et intervient sur la mise au point de méthodes d'analyse et d'échantillonnage (notamment passif) pour une meilleure description de l'exposition, puis le couplage avec les réponses *in situ* des diatomées. Le laboratoire de chimie a également un rôle d'appui des recherches menées dans et hors TR.



- Pour l'équipe « Ecotoxicologie » de Lyon, les modèles sont des invertébrés (crustacés, gastéropodes, chironomes) dont on étudie la réponse aux contaminants émergents, depuis l'échelon moléculaire jusqu'aux traits adaptatifs et les conséquences sur la dynamique des populations, avec une focalisation sur l'échelle sub-individuelle. Il s'agit d'une évaluation d'impact toxique, essentiellement *à priori*, et *à posteriori* avec en particulier des travaux sur le terrain avec des invertébrés encagés *in situ* (gammare et gastéropodes).
- Pour l'équipe « Ecologie Microbienne des Hydrosystèmes Anthropisés » (EMHA) de Lyon, le modèle correspond aux biofilms microbiens dont on étudie la réponse communautaire, en combinant les facteurs physiques et chimiques. Une forte collaboration est annoncée avec les autres équipes du TR.
- Pour le « Laboratoire d'Analyses physico-chimiques des Milieux Aquatiques » (LAMA) de Lyon, qui intervient aussi pour d'autres TR, les modèles sont multiples (métaux, polluants organiques, paramètres majeurs) ; outre l'échantillonnage et des mises au point technologiques innovantes (échantillonnage passif), il s'agit de décrire l'exposition aux polluants des organismes dans les milieux aquatiques.
- Pour l'équipe « Dynamiques, indicateurs et modèles en écohydrologie » (DYNAM) de Lyon, qui est centrée sur le fonctionnement physique des cours d'eau, le modèle retenu correspond aux macroinvertébrés benthiques, dont il s'agit d'évaluer la réponse communautaire aux perturbations physiques et chimiques. Les travaux qui y sont réalisés sont seulement rattachés partiellement au TR.

Equipe de Direction :

Elle est composée de la directrice du TR, des responsables d'équipe et des responsables de thématiques scientifiques.



Effectifs de l'unité :

Effectifs	Nombre au 30/06/2011	Nombre au 01/01/2013	2013-2017 Nombre de produisants du projet **
N1 : Enseignants-chercheurs			
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC	18 (14,8)	18 (15,2)	17
N3 : Autres enseignants-chercheurs et chercheurs	4 (3)	2	2
N4 : Ingénieurs, techniciens et personnels administratifs titulaires*	50 (31,3)	45 (28,1)	
N5 : Ingénieurs, techniciens et personnels administratifs non titulaires*	22 (20,7)		
N6 : Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	17		
N7 : Doctorants	11		
N8 : Thèses soutenues	13		
N9 : Nombre d'HDR soutenues	2		
N10 : Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	2	
TOTAL N1 à N7	122 (97,8)	65 (45,3)	19

* Si différent, indiquer entre parenthèses les ETP correspondants.

** Nombre de producteurs de la période [1^{er} janvier 2007-30 juin 2011] et qui seront présents en 2013-2017.

Compte tenu d'une absence de déclinaison dans les rapports "bilan" et "projet" des activités équipe par équipe, il n'a pas été possible (ni souhaité par le comité) de dissocier les équipes dans l'évaluation, hormis quelques faits saillants (modèles et objectifs, équilibre des forces, avis global sur les niveaux de production). Il a semblé au comité qu'une évaluation d'ensemble du TR reconnaissant la complémentarité entre équipes et visant à la renforcer était préférable. Les éléments sont donc intégrés dans l'appréciation globale et l'analyse détaillée du TR.



2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité :

Le comité souligne la qualité des documents fournis, et leur aspect assez exhaustif. Il a majoritairement apprécié les exposés oraux.

L'avis global est très positif sur le niveau de la production scientifique dans les domaines de la chimie et de l'écotoxicologie, avec néanmoins des regrets concernant le faible nombre de publications inter-équipes, ainsi que le manque de publications scientifiques à partir de recherche appliquée et de transfert essentiellement dans le domaine de la bioindication, les productions étant surtout des contributions dans des ouvrages destinés au transfert des connaissances vers les décideurs et gestionnaires.

Il note par ailleurs, le bon équilibre global entre la production académique de connaissances et les activités de valorisation et de transfert.

L'avis du comité est également globalement positif sur le projet avec quelques remarques.

Il est en revanche plus nuancé en ce qui concerne la gouvernance, la délimitation et l'identification du TR, les objectifs semblant en retrait par rapport aux ambitions affichées dans son intitulé même.

Points forts et opportunités :

Les chercheurs participant au TR BELCA ont joué un rôle pionnier avec un petit nombre d'équipes au niveau international dans le développement de recherches qui ont permis de donner tout son sens au terme ECOTOXICOLOGIE. Les travaux rapportés dans le bilan s'appuient sur une approche prenant en compte la complexité et la variabilité spatio-temporelle des conditions du milieu, de la composition des mélanges de polluants et des réponses des organismes exposés. Ils se fondent sur l'utilisation, en étroite complémentarité au laboratoire et sur le terrain, de modèles biologiques choisis comme représentatifs de types physiologiques et écologiques. Les perturbations dues aux contaminants ont été examinées à différents niveaux d'organisation biologique, depuis le niveau infra-individuel jusqu'à la communauté (au moins en ce qui concerne le compartiment microphytique) avec un focus sur le succès de la reproduction qui est particulièrement pertinent pour réaliser des changements d'échelle entre les effets individuels et populationnels à l'aide de la modélisation biomathématique. Des biomarqueurs ont été développés et validés sur plusieurs espèces bioindicatrices avec un effort particulier pour, d'une part, définir les limites de variabilité biologique de ces marqueurs et, d'autre part, tenter de relier les réponses moléculaires à des effets démographiques. L'interprétation des effets du milieu sur ces différentes données biologiques a bénéficié d'une importante recherche sur les deux autres volets de la « triade de l'écotoxicologie » - exposition, bioaccumulation - grâce à l'interaction très forte entre chimistes et biologistes. Le volet chimie utilise la méthodologie des capteurs passifs qui, en plus d'avantages techniques - diminution de l'effet de matrice, abaissement de la limite de détection, prise en compte de la pollution chronique - donnent accès, au moins pour les métaux, à des caractéristiques physico-chimiques conditionnant leur devenir et leurs effets à l'égard du biote. La bioaccessibilité, telle qu'elle est renseignée par la chimie, est complétée en prenant en compte le contrôle biologique de la biodisponibilité des polluants, en particulier des métaux accumulés par voie trophique.

En conclusion, les chercheurs du TR BELCA contribuent à la construction de connaissances particulièrement pertinentes par rapport aux questions de recherche mais aussi en réponse à la demande sociétale en finalisant des outils pour la gestion environnementale (évaluation rétrospective du risque en particulier dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau) et pour l'évaluation prospective du risque (en particulier en appui à la mise en œuvre du règlement européen REACH).

Par ailleurs, la grille EREFIN, bien renseignée, permet d'avoir un panorama de l'ensemble des activités des membres du TR et montre une activité complète depuis l'acquisition de connaissances fondamentales jusqu'au transfert. Ainsi, il ressort des orientations plus ou moins fondamentales des équipes et cette analyse montre une forte activité d'appui aux politiques publiques pour la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (surtout équipe CARMA).



Points à améliorer et risques :

La dimension internationale est à améliorer, pour mieux valoriser l'excellence scientifique effective du TR.

Très clairement, la structuration matricielle apparaît comme un obstacle au sentiment d'appartenance des ITA (dont certains travaillent sur plusieurs TR) et des Doctorants qui ne connaissent pratiquement que leur directeur de thèse.

Par ailleurs, les faibles effectifs de certaines équipes réduites à deux scientifiques, ou les productions scientifiques essentiellement tournées vers le transfert de l'une d'entre elles apparaissent comme des risques en termes de pérennité de l'activité scientifique pour le premier point, et de déficit de reconnaissance scientifique pour le second.

Le recours important à des personnels temporaires (recrutements CDD) à tous les échelons, nécessaire pour respecter les engagements, fragilise l'organisation du TR en ce qui concerne le maintien des savoir-faire dans des modèles récemment développés et le bon fonctionnement à terme.

Enfin, le faible taux de publications associant des scientifiques de différentes équipes met en évidence un déficit de collaborations inter-équipes et d'intégration pluridisciplinaire, ce qui peut être dû à la jeunesse de ce TR. Ce déficit est également ressorti lors de la présentation des résultats où certaines thématiques apparaissaient indépendantes les unes des autres. Cette transversalité est certainement un point d'attention pour le projet.

Recommandations :

Une amélioration des interactions avec les équipes qui font de la bioindication animale dans le cadre du TR QUASARE s'avère nécessaire, même si elles ont été amorcées au cours de la période évaluée (ce qui apparaît trop peu à la fois dans le bilan et dans le projet), même si ces interactions se sont concrétisées par la publication d'un numéro spécial de la revue Sciences Eaux Territoires.

L'objectif de travailler au niveau de la qualité environnementale globale des hydrosystèmes qui apparaît dans le bilan est à poursuivre dans le cadre du projet, avec un renforcement de l'intégration entre les équipes, des recrutements ciblés aux interfaces (co-encadrements bi-disciplinaire de thèses par exemple), et une valorisation scientifique accrue des résultats de recherche appliquée, notamment sur les macrophytes. L'une des recommandations est donc de publier les acquis obtenus dans les opérations de recherche appliquée afin de mieux positionner cette activité et d'avoir une reconnaissance de l'excellence des travaux menés.

Par ailleurs, il est recommandé, aux personnels en capacité de le faire, de soutenir leur Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) et de renforcer leur participation aux Ecoles Doctorales afin d'avoir la maîtrise en interne du volet concernant la formation à la recherche et, ainsi, d'assurer un flux de doctorants plus important.



3 • Appréciations détaillées

Pour les raisons évoquées ci-dessus, il n'est pas possible d'évaluer le TR équipe par équipe. Il est seulement possible de donner quelques informations générales sur l'équilibre entre les équipes au sein du TR. Par ailleurs, l'analyse axe par axe s'avère également délicate, les axes étant imbriqués les uns avec les autres et la différenciation entre eux s'avérant très difficile, notamment au niveau de la production scientifique. Aussi la commission d'évaluation a-t-elle décidé de livrer une analyse globale du TR.

Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

L'originalité des recherches est l'un des points forts du TR, qui est favorisé par un très bon environnement technique et qui se traduit par un bon équilibre entre la production de connaissances académiques et la production de documents de valorisation et de transfert, conformément aux missions d'IRSTEA. De plus, une forte majorité des publications est réalisée dans des revues occupant les 1er et 2e quartiles des disciplines. Enfin, certaines publications sont faites dans des revues à fort facteur d'impact.

L'approche mise en œuvre est remarquable, avec des biomarqueurs très pertinents du point de vue écologique, et des modèles retenus qui sont complémentaires dans le sens où ils appartiennent à différents groupes ou niveaux trophiques.

La qualité et la quantité des productions scientifiques sont, dans l'ensemble, très satisfaisantes, voire très bonnes. Pour plus de 70 % des publications présentées, les membres du TR apparaissent en 1er ou dernier auteur. Cela traduit le fait, que, dans la majorité des cas, les membres du TR maîtrisent les sujets sur lesquels ils publient. En revanche, on note une très faible proportion de publications qui font intervenir plusieurs UR du TR (moins de 10 %). Par ailleurs, les rapports et expertises ne sont pas suffisamment valorisés par des publications. Enfin, le nombre de producteurs en bioindication sur les communautés végétales est insuffisant.

Appréciation sur l'intégration de l'unité dans son environnement :

L'intégration du TR dans le tissu socio-économique est très satisfaisante. Ces relations socio-économiques se traduisent par des financements sur contrats qui sont très importants, compte tenu de l'obligation pour le TR de trouver une grande partie de ses ressources sous cette forme.

Si le partenariat avec les régions et l'ONEMA, de même qu'avec certains grands partenaires ou entreprises est important, certaines de ces relations sont « captives ». Il semble nécessaire d'avoir une stratégie plus offensive pour collaborer avec des PME.

Cette part importante de financements sous forme de contrats avec des partenaires socio-économiques peut cependant induire un pilotage de l'activité scientifique de certaines équipes essentiellement par l'aval, notamment pour celles qui font de l'appui aux politiques publiques.

La capacité à obtenir des financements externes est importante, avec des réponses nombreuses à des appels d'offre nationaux, mais le comité estime qu'il y a trop peu de leadership sur les projets au niveau national et pas de leadership dans le cadre européen en recherche cognitive.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité de l'unité de recherche :

Le rayonnement international est assez bon quoiqu'inégal, avec quelques leaders très reconnus et très présents à ce niveau. Il y a, en revanche, une très bonne reconnaissance nationale du TR, notamment en termes d'écotoxicologie.

Les invitations à congrès portent surtout sur des activités de transfert et dans le cadre de séminaires nationaux. L'organisation de manifestations concerne également surtout l'appui aux politiques publiques (DCE).

Le TR est très bien situé au niveau national et avec des partenaires francophones, mais globalement il est encore assez peu attractif à l'étranger, hormis quelques partenariats privilégiés (Barcelone, Québec, ...), ce qui peut être dû à la taille du TR.

Comme signalé précédemment, on note de nombreuses participations à des programmes nationaux mais relativement peu dans le cadre de projets internationaux avec, notamment peu ou pas de coordinations de projets européens. Des relations scientifiques suivies existent cependant avec des laboratoires étrangers.



Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :

Au niveau du TR, l'organisation est souple et assez informelle, mais elle doit être améliorée par la création d'un véritable conseil de TR associant, en plus des chercheurs, les ITA et les doctorants. Actuellement, les doctorants et les ITA ont un sentiment d'appartenance à IRSTEA mais pas réellement au TR.

Des rencontres thématiques ont néanmoins eu lieu mais elles n'ont pas toujours impliqué l'ensemble des personnels concernés, puisqu'il s'agissait, le plus souvent, de la réunion de scientifiques.

La gouvernance doit créer les conditions d'une reconnaissance et d'une véritable adhésion au TR et à ses objectifs.

Dans le domaine de l'animation scientifique, des progrès peuvent être réalisés. Les rencontres thématiques devraient être plus fréquentes et impliquer l'ensemble des personnels. Il est à noter que, si des animations scientifiques existent localement au niveau de chaque équipe (ou des sous-équipes), il n'y a que peu de relations entre équipes travaillant dans les mêmes champs thématiques, comme en témoignent la faiblesse du nombre de publications associant des membres de plusieurs équipes.

Plusieurs points ont été soulignés par les ITA, d'une part, sur un plan statutaire (sous-recrutement, inquiétude des CDD quant à une possible titularisation), et, d'autre part, sur un plan organisationnel (faible sentiment d'appartenance au TR par rapport à l'UR, difficulté pour les IE d'entreprendre certaines recherches, etc.)

Le bilan de l'implication dans les activités d'enseignement est satisfaisant avec de fortes sollicitations dans de nombreuses formations. Il y a une participation importante des membres du TR aux structures régionales de la recherche, ainsi qu'à leur animation.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans : (voir appréciation détaillée 4Bis)

Le projet présenté est ambitieux et pertinent. Les choix effectués sont généralement justifiés. Ainsi, l'introduction généralisée des approches moléculaires et la prise en compte des changements d'échelle sont particulièrement bienvenues.

En outre, l'analyse des forces et des faiblesses du TR, faite avec rigueur par la direction, assure une bonne faisabilité au projet.

Si l'on note donc la proposition d'un projet ambitieux en termes d'écotoxicologie, on peut cependant regretter une certaine régression au niveau de l'écologie des communautés d'invertébrés (disparition du TR de l'équipe qui apportait cette compétence).

Pour le volet concernant la chimie, il est proposé une perspective de développement et de collaboration très intéressante, même si les projets ne sont pas toujours très originaux, ce qui est probablement dû aux changements de localisation et de nouveaux recrutements, et sont aussi en lien avec une position contrainte par la collaboration avec d'autres TR, et des charges « de service » importantes, requérant un personnel important.

Il existe de fortes disparités quant à l'importance numérique des différentes équipes, mais aussi quant à la proportion de publiants et de non publiants. Ces disparités devraient être corrigées par une politique d'affectation de moyens humains ciblée. C'est le cas, notamment, pour le volet microbiologie.

La prise de risques dans le cadre de ce projet de recherche est mesurée et l'analyse des forces et des faiblesses du TR, faite avec rigueur par la direction, assure une bonne faisabilité au projet.

Appréciation sur l'implication de l'unité dans la formation :

Compte tenu des missions assignées à IRSTEA, l'évaluation du rôle moteur en licence, masters, école doctorale ne s'applique pas réellement au TR BELCA, même si on peut noter une co-responsabilité de module de Master 2 par l'équipe « CARMA » (Bordeaux).

Les relations avec les Ecoles Doctorales ne sont pas très étroites compte tenu, d'une part, que la majorité des unités de recherche de ce TR sont hors UMR, et, d'autre part, qu'il y a peu d'HDR. Sur ce dernier point, le comité encourage vivement les chercheurs du TR à soutenir leur HDR dans les meilleurs délais et à effectuer des rapprochements avec les écoles doctorales et les universités.



L'implication des doctorants dans la vie des UR semble restreinte, et elle est quasi-nulle au niveau du TR. Il s'agit certainement de l'un des points où la marge de progression du TR est la plus importante.

L'accueil, le financement et le suivi des stagiaires et des doctorants sont très satisfaisants. Tous les doctorants ont un comité de pilotage de thèse. Il est à noter cependant une faiblesse des relations avec les écoles doctorales. En revanche, les doctorants sont invités à suivre de nombreuses formations et à participer à des colloques tant nationaux qu'internationaux où ils exposent leurs résultats.

Par ailleurs, la rareté des HDR conduit à de nombreux co-encadrements avec des organismes extérieurs. Ceci peut constituer une opportunité de collaborations riches, mais peut s'avérer un frein pour une bonne reconnaissance et une relative autonomie des programmes du TR.

Le devenir professionnel des doctorants est bien connu et il est à noter qu'une grande partie d'entre eux acquièrent rapidement une profession d'un niveau qui valorise bien les compétences acquises lors de la thèse.



4 • Analyse du projet

Projet /Thème de recherche :

Réponses biologiques et écologiques aux contaminants du milieu aquatique : écotoxicologie et bioindication (2) BELCA 2

Nom du responsable :

M^{me} Jeanne GARRIC

Effectifs

Effectifs en Equivalents Temps Plein	Au 30/06/2011	Au 01/01/2013
ETP d'enseignants-chercheurs		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC		18 dont 2 HDR + 2 « autres chercheurs »
ETP d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires		28,11
ETP d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires		9
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP de doctorants		
TOTAL		57,11

• Appréciations détaillées

▪ Structure et originalité du projet :

Comme pour l'analyse du bilan, le comité n'a pas jugé pertinent de dissocier le projet selon les axes, et l'avis concerne donc l'ensemble du TR, en indiquant, lorsque c'est nécessaire, des différences selon les axes et équipes concernés.

Le projet est pertinent et scientifiquement de haut niveau pour la partie écotoxicologie. Le volet concernant la bioindication nécessitera de faire ses preuves pour le phytoplancton et les macrophytes.

L'identification de 4 thèmes distincts conduit à un certain découpage de la démarche et traduit une moindre intégration qu'antérieurement. Il a semblé au comité que les thèmes 2 et 3 pourraient utilement être fusionnés. Par ailleurs, la question des changements d'échelle, évoquée à plusieurs reprises, est pertinente, mais les moyens, modalités et conditions de ce changement d'échelle doivent être mieux précisés, ne serait-ce que pour présenter les demandes de moyens appropriés.



▪ Forces et opportunités :

Les fiches individuelles traduisent bien les compétences des chercheurs et ingénieurs du TR, avec un renforcement bienvenu des recherches sur les communautés végétales.

La relocalisation de l'UR lyonnaise apparaît comme une chance de meilleure intégration dans un contexte scientifique local porteur, notamment pour le LAMA qui a déjà renforcé ses collaborations avec d'autres structures.

Du point des recherches appliquées, la moindre urgence de l'appui aux politiques publiques pour la Directive Cadre sur l'Eau est une opportunité pour valoriser les données acquises sur les diatomées, le phytoplancton, les macrophytes des cours d'eau et des lacs. Le maintien d'un appui aux politiques publiques ne doit pas être exclusif d'une valorisation sous forme de publications des résultats acquis.

Par ailleurs, il semblerait souhaitable de favoriser la rédaction de thèses par des ingénieurs motivés, avec le dégagement de moyens correspondants. L'engagement de tels travaux ne peut s'envisager qu'en cohérence avec la programmation de recherche et l'équilibre des moyens humains du TR.

Une attention toute particulière devra donc être apportée à l'équilibre entre le développement scientifique des thèmes fondamentaux et les réponses aux sollicitations des gestionnaires et donneurs d'ordres pour les politiques publiques. Il faut en effet veiller à ce que les questionnements sur les mécanismes ne soient abandonnés au seul profit du développement d'outils de surveillance. Une participation plus active dans des appels d'offres compétitifs au niveau national et international et un renforcement du leadership dans ces projets permettrait un maintien de cet équilibre.

▪ Orientations nécessaires :

La dimension internationale est assurément à développer, avec un positionnement clair de leadership sur quelques projets européens, ce qui est envisagé avec le programme PEER.

Au niveau national, il serait souhaitable :

- de mieux valoriser les intégrations locales (peut-être en allant vers la constitution d'UMR);
- de jouer sur la complémentarité géographique des sites pour mettre en place des recherches associant les sites et leur fonctionnement hydro-bio-géo-chimique (dont les toxiques) ;
- d'avoir une politique de construction d'axes de recherche à moyen terme sur l'écologie des communautés, dépassant les seules opportunités des réponses aux appels d'offre.

La relation avec les écoles doctorales est à renforcer et l'implication dans le Conseil Scientifique de l'ED de Lyon est une bonne chose.

▪ Attribution des moyens et prise de risques :

Du point de vue des moyens financiers, il est nécessaire qu'un budget ciblé sur les actions et projets du TR soit clairement identifié, même si l'ancrage régional reste prédominant. L'une des possibilités est de reprendre des appels d'offre internes comme celui sur les pesticides qui a eu un effet structurant du TR et de mise en place de synergies entre UR.

La prise de risque semble faible, avec une relative régression sur les articulations entre écotoxicologie et bioindication.

Il est proposé qu'il y ait des accueils de chercheurs de haut niveau qui puissent jouer un rôle majeur sur l'émergence et la prise de risque, avec des recrutements ciblés aux interfaces (voir conclusion).

Des crédits incitatifs devraient donc être dégagés pour faciliter l'animation scientifique inter-équipes et aider à l'émergence et à la prise de risques.



- **Gouvernance et pilotage du TR :**

Il est nécessaire de renforcer la gouvernance et la reconnaissance du TR, avec des financements dédiés, des animations thématiques associant les doctorants et les ITA pour une meilleure adhésion de chacun au collectif dépassant les particularités locales des UR et renforcer une vision scientifique partagée correspondant aux ambitions du TR.

Conclusion :

- **Avis global sur le projet :**

Le projet, très intéressant et pertinent, est assez bien détaillé. L'analyse faite par la direction sur les forces et les faiblesses du TR est présentée avec rigueur. Cela donne une bonne faisabilité au projet.

L'unité semble, en effet, en mesure de mener ce projet à bien, au vu du bilan présenté. C'est le cas, notamment, pour les volets chimie et éco-toxicologie dans leur approche expérimentale (biofilms, diatomées, expérimentation sur les crustacés, gastéropodes et lamellibranches, voire sur les poissons si le modèle Danio est réactivé). Dans le détail, on peut toutefois s'interroger sur la justification de la disparition de certaines actions de recherche (e.g. génotoxicité) et l'émergence de nouvelles (e.g. spéciation de l'antimoine).

Pour la partie bioindication et écotoxicologie de terrain, il semble y avoir un recul, à la fois en termes conceptuel et d'ambition scientifique sur l'articulation Ecologie/Écotoxicologie pour l'appréhension globale de la qualité de hydrosystèmes.

- **Points forts et opportunités :**

La bonne reconnaissance des membres du TR au sein de la communauté scientifique nationale du domaine et le bon niveau moyen de publications de ces derniers sont les points forts qui justifient la poursuite des activités de recherche dans le domaine de l'écotoxicologie sans infléchissements majeurs. Les opportunités d'approfondissement de l'utilisation des outils moléculaires sont effectivement à saisir, notamment en relation avec le nouveau recrutement d'un CR à Antony.

La diversité des modèles utilisés et leur complémentarité ont été perçues comme un élément favorable pour la poursuite des recherches.

- **Points à améliorer et risques :**

L'articulation entre les équipes et les thèmes est à clarifier et à renforcer. Cela risque d'être rendu difficile par la dissociation des thèmes 2 et 3. Le thème 4 semble trop en marge. Ne serait-il pas utile de réfléchir sur les assemblages types et l'analyse du déterminisme de leur perturbation, non seulement in situ (ce qui implique des analyses environnementales poussées), mais aussi dans le cadre d'une démarche expérimentale ?

La faiblesse numérique de certaines équipes apparaît comme un facteur de risque : il serait nécessaire de renforcer ces équipes (ou de développer plus de collaborations).

- **Recommandations :**

Les recommandations du comité d'évaluation sont les suivantes :

- insister sur les processus et les questions théoriques qui pourraient mieux faire ressortir l'objectif scientifique et l'identité du TR ;
- mettre des moyens en personnel (doctorants et post-doctorants) aux interfaces entre équipes et disciplines avec des co-encadrements systématiques (écologue-écotoxicologue ou écotoxicologue-chimiste) ;
- recruter des chercheurs expérimentés pour la prise de risques à ces interfaces (post-doctorants, accueil de chercheurs étrangers seniors) ;
- renforcer la production de publications inter-équipes ;
- ne pas abandonner l'ambition d'une approche intégrée et multi-échelles entre chimie environnementale, toxicologie, éco-toxicologie et bioindication, en établissant des relations avec d'autre(s) TR et d'autres équipes ;



- renforcer la participation et la prise de responsabilité dans le cadre de programmes internationaux et notamment européens ;
- effectuer un rapprochement avec le TR QUASARE afin d'avoir une approche holistique de la qualité environnementale des hydrosystèmes en évitant de dissocier le physique du chimique et de ne travailler sur la base des chaînes trophiques (biofilms et producteurs primaires) en omettant les consommateurs que sont les animaux ;
- associer tous les personnels à la vie et au fonctionnement du TR afin qu'il y ait une véritable appropriation de cette structure par ces derniers, notamment par la mise en place d'une gouvernance adaptée ;
- encourager la soutenance d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) dans les différents domaines du TR, et renforcer la participation aux Ecoles Doctorales afin d'avoir la maîtrise en interne du volet concernant la formation à la recherche.



5 • Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2011-2012, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités).

Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES. Elle a été accompagnée d'une appréciation d'ensemble.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu l'appréciation d'ensemble et les notes suivantes :

Appréciation d'ensemble de l'unité BELCA :

Unité dont la production scientifique, le rayonnement académique, les relations avec l'environnement, l'implication dans la formation et le projet sont très bons. Son organisation, son animation sont bonnes mais pourraient être améliorées.

Tableau de notation :

C1	C2	C3	C4	C5	C6
Qualité scientifique et production.	Rayonnement et attractivité académiques.	Relations avec l'environnement social, économique et culturel.	Organisation et vie de l'entité.	Implication dans la formation par la recherche.	Stratégie et projet à cinq ans.
A	A	A	B	A	A



6 • Observations générales des tutelles



Irstea – Direction générale
1, rue Pierre-Gilles de Gennes
F-92761 Antony Cedex
tél. +33 (0)1 40 96 61 70
fax +33 (0)1 40 96 62 25
www.irstea.fr

Le Président

Monsieur Didier Houssin
Président de l'Aeres
AERES
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Antony, le 13 avril 2012

Objet : Évaluation des collectifs – vague C
campagne 2013-2017 :
Évaluation du TR BELCA
Réf. S2PUR130004992-BELCA

Monsieur le Président,

C'est avec intérêt que nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation du TR BELCA.

Je tiens à remercier tout d'abord l'Agence, et tout particulièrement son délégué scientifique, Paul Arnould, pour la qualité et l'efficacité de nos échanges, et le comité de visite qu'elle a missionné pour l'attention apportée à l'évaluation du collectif particulier que constitue un thème de recherche Irstea.

Je vous transmets ci-joint les observations générales formulées par l'animateur du thème de recherche au nom de son collectif, en réponse au rapport du comité de visite.

Ces observations ont reçu l'aval du directeur de département et j'en approuve les termes.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

J.M. Bournigal

Jean-Marc Bournigal

copie : Monsieur Pierre Glaudes, Directeur de la section des unités de recherche

Rapport d'évaluation du Thème de Recherche BELCA

Référence : S2PUR130004992-BELCA

Ecotoxicologie et Bioindication des Milieux Aquatiques

Observations générales

Le collectif a apprécié les échanges ouverts qui ont pu avoir lieu lors de la visite, ainsi que l'analyse du bilan et du projet qui a été réalisée par le comité d'évaluation. L'ensemble du rapport reflète bien les points forts et faibles qui ont été soulevés lors des discussions en séance.

Sur certains de ces points, nous souhaitons néanmoins apporter quelques précisions et réponses aux interrogations du comité.

Sur les aspects généraux, tels que le déficit de publications inter-équipes, la gouvernance la délimitation et l'identification du TR, nous souhaitons rappeler trois points, d'ailleurs repris par le comité :

- d'une part la jeunesse du nouveau collectif et de sa réflexion sur le périmètre et les objectifs des recherches définis en 2008, qui mettaient l'accent sur les impacts toxiques aux différentes échelles biologiques, sur les relations entre ces échelles, et sur la compréhension des réponses biologiques depuis le modèle de laboratoire aux perturbations observées dans les milieux. Cette ambition nécessite la construction d'un dialogue inter-disciplinaire de long terme entre écotoxicologues, écologues et chimistes,
- d'autre part l'éclatement des équipes sur 3 sites (Antony, Bordeaux, Lyon), par ailleurs investies dans des dynamiques locales, au sein d'unités de recherche différentes,
- enfin la faible disponibilité des écologues fortement investis dans les travaux de bioindication en appui à la DCE sur la durée évaluée, pour mener cette réflexion aux interfaces et initier les recherches nécessaires.

Le comité propose d'améliorer la « gouvernance » du TR en y intégrant, avec les responsables d'équipes et responsables thématiques, des représentants des ITA et doctorants. Sur ce point, il faut rappeler qu'à la différence des structures de type UMR ou EA par exemple, les TR sont des structures d'animation et de stratégie scientifique et non pas de direction d'unité. Cette fonction est à la charge des Unités de Recherche. De ce fait, il s'agit moins d'une gouvernance que d'une animation, et elle s'est appuyée en effet principalement sur les responsables scientifiques. Néanmoins, la possibilité d'intégrer plus largement l'ensemble des acteurs de l'activité scientifique et technique est une proposition que nous souhaitons retenir. Cette intégration pourra en effet être un facteur supplémentaire de cohésion et de dynamique pour le TR.

Concernant le déficit de publications relevé pour la partie bio-indication, nous tenons à rappeler que la période d'évaluation a correspondu d'une part à une période de forte activité pour l'appui à la DCE pour les agents travaillant sur les compartiments, doublée d'une forte évolution des ressources humaines correspondantes, et d'autre part à une période de construction d'un axe de recherche sur l'écologie des communautés, dont les premiers produits sont attendus en 2012.

Sur le projet, nous partageons la recommandation du comité, la pleine réalisation des objectifs, nécessitera d'approfondir la réflexion du TR sur les questions d'interfaces aux différentes échelles d'organisation biologique et spatiale, et sur les efforts nécessaires pour conserver une démarche intégrant les 4 thèmes du projet. Par exemple, l'intensification des travaux inter-équipes et inter-disciplinaires, permettant une meilleure appropriation collective des objectifs et une plus forte production de publications communes sera facilitée notamment par le démarrage en 2012 de deux projets ANR CESA qui associent toutes les équipes du TR sur des approches complémentaires et sur un même site atelier.

Le retrait perçu par le comité vis à vis de l'écologie des communautés d'invertébrés et de l'écotoxicologie de terrain en général (exposition, effet) nous paraît devoir être nuancé. Si il est vrai que, compte tenu de la migration d'un chercheur de BELCA vers QUASARE, l'étude des communautés d'invertébrés ne sera plus réalisée au sein du TR BELCA, l'analyse de l'exposition et des impacts chimique *in situ*, ainsi que l'expérimentation de terrain au niveau des individus et des populations d'invertébrés, et des communautés pour ce qui concerne les biofilms, se renforcera pour les années prochaines. L'interface avec les impacts au niveau des communautés de macro invertébrés devra être réalisée grâce aux échanges et travaux avec le TR QUASARE, ainsi que le préconise le comité. Par ailleurs, les contraintes moins lourdes en terme d'activités d'appui à la DCE devront permettre d'approfondir les approches d'écologie des communautés et de valoriser les travaux sur les thématiques phytoplancton et macrophytes.

Enfin les développements envisagés en chimie concernant la caractérisation des niveaux d'exposition aux polluants dans les milieux, associés aux réponses biologiques restent un des points forts et originaux du TR.

Pour ce qui ressort du positionnement du TR au niveau européen, le renforcement de la participation à des programmes internationaux est un de nos objectifs majeurs. Il est déjà initié avec des projets soumis, et l'émergence d'un consortium appuyé sur le réseau PEER en réponse au prochain appel à projet Environnement du FP7.

Concernant les relations avec les écoles doctorales, il doit être noté que celles-ci sont effectives, notamment à Lyon avec la participation aux conseils des ED de l'UCB Lyon en chimie et biologie (ED 201 et 341). L'augmentation attendue à court terme du nombre d'HDR, devrait renforcer notre position et prise de responsabilités dans ces ED.

Pour conclure, nous remercions le comité de son analyse et de ses recommandations que nous tenterons de mettre en œuvre dans le cadre des structures actuelles et futures de l'établissement.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Halle".