HAL
open science

CARRTEL - Centre alpin de recherche sur les réseaux trophiques des écosystèmes limniques

Rapport Hcéres

To cite this version:

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. CARRTEL - Centre alpin de recherche sur les réseaux trophiques des écosystèmes limniques. 2010, Université Savoie Mont Blanc, Institut national de la recherche agronomique - INRA. hceres-02033861

HAL Id: hceres-02033861

https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033861

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 :

CARRTEL : Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de Savoie

INRA

Mai 2010

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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

CARRTEL : Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques

sous tutelle des établissements et organismes :

Université de Savoie

INRA

Le Président de l'AERES	Section des unités de recherche
	Le Directeur
Jean-François Dhainaut	**Pierre Glorieux**

Mai 2010

Unité

Nom de l'unité : Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques (CARRTEL)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 042

Nom du directeur : M. Jean-Marcel DORIOZ (passé) ; M. Bernard MONTUELLE (futur)

Membres du comité d'experts

Président

Mme Bernadette PINEL-ALLOUL, Université de Montréal, Canada

Experts

M. Jérôme BALESDENT, INRA, Aix en Provence

M. Jean-Yves CHARCOSSET, CNRS, Toulouse

M. Didier DEBROAS, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

M. Beat OERTLI, Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale

M. Jean-Pierre REBILLARD, Agence de l'Eau Adour Garonne

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....)

Mme Agnès BARDONNET, INRA

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES

Mme Paule VASSEUR

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

M. Jean Marc GUEHL, Chef du Département INRA EFPA

M. Thierry CAQUET, Chef du Département Adjoint INRA EFPA

M. Luc FRAPPAT, Vice-président Université de Savoie

Rapport

1 • Introduction

• Date et déroulement de la visite :

Le comité d'évaluation mandaté par l'AERES s'est réuni à la Station d'Hydrobiologie Lacustre de l'INRA à Thonon-les-Bains du 23 février au 24 février 2010 pour examiner le bilan scientifique (2005-2010) et les perspectives de recherche (2011-2014) de l'UMR 042 CARRTEL.

Le comité a apprécié l'effort réalisé par la direction de l'unité pour rédiger des documents de qualité et pour organiser les présentations et les discussions autour de l'activité scientifique et la visite des dispositifs expérimentaux.

Le comité a travaillé sur la base des éléments énumérés ci-dessous :

— Les documents du dossier de l'unité remis avant la tenue de la réunion:

• Le bilan scientifique de l'activité de recherche du CARRTEL et les résultats obtenus au cours du dernier quadriennal (2005-2009).

• Les perspectives et stratégies de l'activité de recherche du CARRTEL au cours du prochain quadriennal (2010-2014).

— Les documents complémentaires au dossier remis en séance :

• Le dossier labellisation (2010-2013) d'un Système d'observation et d'expérimentation à long terme en recherche et environnement (SOERE) sur les Grands Lacs perialpins.

• Le dossier sur la gouvernance de l'UMR CARRTEL.

• Une brochure sur les équipes de recherche, les plateaux techniques et les laboratoires de l'UMR CARRTEL.

• Les résumés des publications scientifiques de l'UMR CARRTEL de 2006 à 2010 et la liste complémentaire des publications du 1er juillet 2009 au 1er février 2010.

• Les documents des présentations orales du directeur de l'unité et des responsables des équipes de recherche (imprimés des diapositives).

À l'issue des rencontres, les membres du comité se sont réunis en huis clos pour énoncer de façon synthétique les principaux points à développer dans le rapport. Lors de la clotûre de la visite, les membres du comité ont rencontré tous les membres du CARRTEL pour leur expliquer la suite de la procédure d'évaluation (rédaction du rapport,notation).

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

L'UMR CARRTEL, créée le 1er janvier 1999, est bi-localisée à la Station d'Hydrobiologie Lacustre (SHL) à Thonon-les-bains et à l'Université de Savoie ; elle est rattachée à l'UFR CISM (Centre Interdisciplinaire scientifique de la Montagne). L'UMR CARRTEL est une unité mixte de recherche entre l'INRA et l'Université de Savoie.

Au sein de l'INRA, elle dépend du Département EFPA (Écologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques). L'UMR CARRTEL y développe un domaine de recherche unique au niveau national et international sur l'écologie limnique intégrée des grands lacs alpins et leur évolution en relation avec le changement climatique et les stress anthropiques dans les bassins versants. Les recherches visent des objectifs fondamentaux d'acquisition de connaissances sur le fonctionnement écosystémique des lacs alpins et sur leur réponses aux changements environnementaux au niveau régional et global. L'objectif final est de développer des modèles et des outils de prise de décision.

Avec l'Université de Savoie, le CARRTEL a établi un partenariat en enseignement et recherche dans des domaines prioritaires en Géo-sciences et en génie de l'environnement rattachés au pôle Montagne. Dans le cadre de cette co-tutelle, le CARRTEL a récemment mis sur pied un projet de Fédération Lac-Montagne-Environnement (FLAME) qui réuni les forces structurantes du CARRTEL et de deux laboratoires en environnement de l'Université de Savoie (LCME : Laboratoire de chimie moléculaire et environnementale ; EDYTEM : Environnements, dynamiques et territoire de la Montagne). De plus, le CARRTEL contribue à l'offre de formation de l'école doctorale SISEO (Sciences et ingénierie des Systèmes de l'Environnement et des Organisations).

- **Équipe de Direction :**

Actuellement, l'UMR CARRTEL est sous la gouverne de Monsieur Jean-Marcel Dorioz (DR), directeur de l'unité, et de Monsieur Jean Guillard (IR), directeur-adjoint. Considérant la taille de l'unité et de l'implication préférentielle du directeur-adjoint dans les tâches administratives, cette combinaison a permis à chaque membre de continuer à participer significativement aux activités de recherche compte tenu de leur appartenance à des corps différents. Au cours du dernier quadriennal (2005-2009), la direction actuelle a excercé un grand leadership dans la restructuration des équipes et des plateaux techniques, et dans l'organisation de la vie collective et de l'animation scientifique en partenariat avec l'Université de Savoie. Elle a joué un rôle majeur dans le pilotage et le developpement des structures fédératives (ORE et SOERE Grands Lacs perialpins, FLAME).

Au cours du prochain quadriennal (2010-2014), l'équipe de direction sera totalement renouvelée avec l'arrivée de Monsieur Bernard Montuelle, détaché du CEMAGREF, comme directeur à partir de 01 janvier 2011, et la nomination prochaine d'un nouveau directeur adjoint.

Au total, l'UMR CARRTEL comporte 44 membres dont 19 scientifiques et une quinzaine de doctorants et stagiaires. L'unité regroupe trois équipes de recherche (BV, RITOXE, BIOFEEL) structurées par champs thématiques comportant chacune 6 à 10 membres permanents, 3 groupes techniques (Prélèvements, Biodiversité-Biologie Moléculaire, Chimie) et une installation expérimentale (pisciculture, port, bateaux) auxquels s'ajoutent l'équipe technique et les laboratoires de géosciences et chimie environnementale de l'Université de Savoie. Les services d'appui à la recherche comportent un secrétariat, un centre de documentation, un service d'informatique et de bases de données et un atelier.

- **Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	5	4
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	10	11
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	24,25	22,5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2,8	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	14	14
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	7

2 • Appréciation sur l'unité

- **Synthèse globale :**

— Avis :

L'UMR a présenté un bilan global très positif de ses activités de recherche et il nous apparaît que le projet proposé pour le prochain quadriennal a beaucoup de potentiel dans le contexte de l'évaluation des effets du changement global et des multiples stress anthropiques sur les écosystèmes lacustres alpins.

— Points forts et opportunités :

La réussite de l'UMR CARRTEL au cours du dernier quadriennal est à porter au crédit de l'excellence de la gouvernance. Il convient de féliciter l'équipe de direction pour avoir assuré et assumé leur rôle avec compétence, détermination et dynamisme. La transition avec la nouvelle direction nous semble aussi être bien amorcée.

L'unité a réussi à regrouper les forces et les compétences des chercheurs de façon généralement judicieuse au sein des équipes afin de combiner une grande production de connaissances nouvelles avec des activités de développement d'innovations, de valorisation, de diffusion et de transfert pour la prise de décision.

L'unité est caractérisée par une absence de cloisonnement entre les équipes, que cela concerne la science, les moyens techniques et matériels, ou l'animation interne.

La co-tutelle avec l'Université de Savoie a permis d'intégrer des compétences nouvelles en géosciences et en chimie de l'environnement et de mieux cibler les programmes d'enseignement et de formation en recherche.

Les perspectives de recherche sont en continuité avec l'organisation et les activités antérieures mais offrent aussi de nouvelles opportunités dans des domaines ciblés (écologie du paysage, interface bassin versant - affluent - lac, écologie microbienne structurelle et fonctionnelle), des nouvelles technologies (paléolimnologie, isotopes, séquençage à haut débit) et des dispositifs expérimentaux.

— Points à améliorer et risques :

Le comité a constaté que les études sur les effets du changement global du climat et les stress anthropiques requièrent un grand effort de synthèse et des approches à différentes échelles temporelles (séries chronologiques et paléolimnologiques), ce qui constituera un nouveau défi à relever au sein des observatoires ORE et SOERE et de la fédération FLAME.

Les difficultés dues à la bi-localisation pourraient être surpassées par une facilitation de la communication interne (intranet, visio etc.) et la mutualisation de la gestion et des ressources.

— Recommandations :

Le comité approuve le maintien de la nouvelle structuration en équipes et champs thématiques effectuée en 2008 et recommande que les axes transversaux soient optimisés afin de gérer au mieux la richesse et la complexité des programmes de recherche fondamentale et finalisée.

L'UMR CARRTEL a incontestablement assis sa position en limnologie alpine au niveau national mais devra la renforcer aux niveaux européen et international, en particulier au niveau des ORE et de la fédération FLAME, en s'insérant davantage dans les réseaux et les programmes internationaux.

- **Avis détaillé :**

— Avis

Le comité d'évaluation (CE) estime que l'UMR CARRTEL représente un pôle d'excellence unique dans le domaine de la limnologie alpine au niveau mondial. Au niveau national, c'est la seule unité de recherche qui possède des compétences spécifiques sur le fonctionnement et la biodiversité des écosystèmes lacustres alpins, et qui a su créer une synergie pour en faire une analyse intégrée et écosytémique en lien avec la gestion des milieux et des populations de poissons, l'anthropisation des bassins versants et le changement climatique.

L'unité a très bien évolué dans le sens des recommandations de la CE 2005. Elle a renforcé la synergie en réorientant ses stragégies de recherche autour de 4 thèmes prioritaires développés par 3 équipes, chacune visant des objectifs de recherche et des objets d'étude communs. La nouvelle structure de recherche établie en 2008 a permis d'augmenter le niveau de financement et la productivité scientifique et contractuelle globale. Elle a établi plus de transdisciplinarité entre les équipes et créé de nouveaux partenariats scientifiiques et opérationnels (ORE, SOERE Grands Lacs perialpins, Fédération FLAME). L'unité a aussi renforcé sa participation à l'enseignement et la formation en recherche en cotutelle avec l'Université de Savoie ainsi que la cohérence scientifique et technique des équipes, la communication interne et le transfert technologique aux gestionnaires et collectivités.

— Points forts et opportunités :

Le comité a noté que depuis la dernière évaluation en 2005, l'UMR-CARRTEL a atteint un niveau de compétence scientifique international dans plusieurs domaines (flux de nutriments et de matière organique dans les bassins versants, analyses des réseaux trophiques, ressources halieutiques, biologie moléculaire, écologie fonctionnelle) comme en témoignent la quantité et la qualité des publications scientifiques.

Le comité estime que la nouvelle structuration de l'unité effectuée en 2008, basée sur la multidisciplinarité au sein des équipes, la mutualisation des ressources et la transversalité interne, a été très bénéfique. Elle a permis d'ouvrir de nouvelles opportunités de recherche au niveau fondamentale et appliqué et d'augmenter le financement global. Le comité souhaite que la diversité des domaines de compétence au sein des équipes soit maintenue voire même renforcée si cela permet d'otpimiser la transdisciplinarité entre les équipes.

La co-tutuelle (UMR–CARRTEL INRA - Université de Savoie) est un point fort qui renforce la compétence globale de l'unité au niveau académique et au niveau de la recherche appliquée avec finalité. Le comité note toutefois que la synergie entre les deux composantes (INRA-Univ. Savoie) n'a pas encore atteint un degré de maturité optimal.

La création et le développement des observatoires de recherche et d'expérimentation (ORE et SOERE) sur les Grands Lacs périalpins est une plus-value importante pour l'unité. Ils permettront l'intégration des séries chronologiques dans une base de données de référence pour évaluer les effets à long terme du changement global du climat et des activités anthropiques. Le comité souhaite que le potentiel et la visibilité des observatoires soit renforcés au niveau international en effectuant des liens avec d'autres observatoires sur les écosystèmes terrestres (LITER).

L'unité joue un rôle important dans l'aide à la décision publique en développant des partenariats solides et des communications interactives avec les gestionnaires et les collectivités. Il est important que ce rôle puisse être maintenu sans nuire au développement d'une recherche fondamentale de qualité, subtil équilibre que l'unité a su trouver et qu'elle doit maintenir.

L'unité joue un rôle notable dans la formation de jeunes chercheurs dans le domaine de la limnologie fondamentale et appliquée, des géosciences et de la chimie environnementale. Elle leur offre de très belles opportunités de formation académique dans les équipes spécialisées et de formation professionnelle dans les plateformes techniques et les dispositifs expérimentaux.

— Points à améliorer et risques :

Le comité estime que l'insertion des équipes de l'UMR-CARRTEL dans les programmes de recherche européens et internationaux est un enjeu important pour la renommée et la reconnaissance des activités de recherche dans chacun des champs thématiques. Le comité a bien apprécié les efforts de mutualisation, l'implication des chercheurs et le succès de l'unité et des équipes dans les programmes de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Par contre, la participation des équipes aux grands programmes de financement internationaux en environnement aquatique au niveau européen et mondial devrait être renforcée. L'unité doit mettre en place une politique et une stratégie d'internationalisation, par exemple en participant aux programmes de recherche européens et internationaux et en accédant aux comités éditoriaux des grandes revues internationales en limnologie et en écologie.

Le comité reconnaît la valeur de la nouvelle structuration en équipes mais souligne certains risques pour leur développement futur considérant les départs à la retraite anticipés au cours du prochain quadriennal.

Ainsi, dans les équipes BIOFEEL et RITOXE, la composante de recherche sur les cyanobactéries devra être renforcée suite au départ de J-F. Humbert.

Au sein de l'équipe BV, il y a eu un effort pour consolider la composante de recherche en modèlisation dans le cadre du Réseau DPE, tel que demandé par le comité précédent, mais le comité réitère la demande de renforcement en modélisation par l'établissement de partenariat avec des laboratoires spécialisés ou le recrutement d'un nouveau chercheur dans le domaine.

Le comité s'inquiète en particulier pour le devenir de l'équipe RITOXE qui perdra à court terme des chercheurs dans le domaine de l'ichtyologie et dont le noyau en écotoxicologie est encore embryonnaire. Le comité souhaite que le groupe en écotoxicologie soit mieux intégré et qu'il adopte une approche écosystémique en lien avec l'équipe BV en incluant l'analyse des transferts et des flux en provenance des bassins versants avec celle du devenir des micropolluants au sein des réseaux trophiques lacustres. L'arrivée du nouveau directeur, Bernard Montuelle, spécialiste en écotoxicologie sur les biofilms, devrait aider à revitaliser l'équipe RITOXE. Cette équipe devra aussi augmenter les échanges avec d'autres unités de l'INRA (ENTPE de Lyon) et des équipes suisses impliquées dans l'évaluation des risques écotoxicologiques dans les grands lacs alpins (EAWAG) et la biologie de la conservation (Univ. Lausanne).

Au niveau de la formation, l'unité a une très bonne capacité de recrutement de doctorants au niveau national mais devra la développer au niveau international en soutenant la participation des étudiants aux congrès internationaux et en instituant de façon plus formelle l'exigence d'un stage de recherche doctoral dans les meilleurs laboratoires à l'étranger. L'unité comporte encore un trop petit nombre de chercheurs postdoctoraux et devrait faire plus d'efforts pour accéder aux programmes de financement internationaux et de bourses pour les doctorants et les chercheurs postdoctoraux.

Le comité reconnaît la valeur ajoutée apportée par la gestion du bi-site (CARRTEL-INRA, Univ. Savoie) et la bi-tutelle, mais suggère d'optimiser l'union en développant un mandat unique de gestion et en améliorant encore plus les contacts, la mutualisation des expertises et des ressources ainsi que l'animation collective.

L'utilisation des données chronologiques pluri-décennales des suivis CIPEL, SILA et CISALB sur chacun des 3 grands lacs alpins (Léman, Annecy, Bourget) devra être complétée par les retrospectives paléolimnologiques à long terme (post glaciaire). Le comité est conscient que la création du SOERE Grands Lacs périalpins est une avenue prometteuse mais souligne que l'unité devra réaliser un investissement majeur dans la synthèse et la modélisation des données temporelles et historiques au sein de chaque équipe. Le comité suggère aussi de comparer les modèles avec ceux de sites associés comme le Lac Pavin mais également avec les grands centres de recherche en paléolimnologie au niveau international (PEARL : Paleoecological Environmental Assessment and Research Lab. Univ. Queen, Canada).

La visibilité de l'ORE et du SOERE Grands Lacs périalpins doit être mieux établie au niveau international par la création de sites webs et de communiqués de presse dans les grands réseaux et sociétés internationales en limnologie (ASLO, SIL, SEFS, etc.) et en écologie (ESA).

— Recommandations au directeur de l'unité :

La transition entre la direction actuelle et la direction future avec Bernard Montuelle doit permettre le maintien des acquis au niveau de la restructuration et de la mutualisation des efforts de recherche. Le futur directeur de l'unité devra apporter une attention particulière aux points soulevés précédemment, mais particulèrement aux recommandations suivantes :

- Optimiser la double gestion et la collaboration en formation et recherche entre le CARRTEL INRA et l'Université de Savoie.

- Consolider la composante cyanobactéries pour augmenter la transversalité entre les équipes BIOFEEL et RITOXE, la composante modélisation dans l'équipe BV, et la composante écotoxicologie intégrée (bassin versant - lac) dans l'équipe RITOXE.

- Developper des stratégies d'internationalisation et de visibilté pour l'unité, et tout particulièrement pour les structures fédératives (ORE, SOERE, FLAME).

- Développer la formation en recherche en augmentant le recrutement et l'internationalisation pour les doctorants et les chercheurs post-doctoraux.

- Tirer le maximum de profit des données chronologiques des ORE, dans le cadre de synthèses inter-équipe pour analyser les changements historiques et futurs des écosystèmes alpins.

- Transposer l'approche écosystémique du continuum bassin versant – affluent – lac (écologie des paysages) au continuum aquatique (réseaux trophiques) pour mieux modéliser les flux et transferts des micropolluants dans les bassins versants et leur devenir dans les réseaux aquatiques.

— Données de production :

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de produisants parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	14
A2 : Nombre de produisants parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	Non estimé
A3 : Taux de produisants de l'unité [A1/(N1+N2)]	93%
Nombre d'HDR soutenues	0
Nombre de thèses soutenues	12

3 • Appréciations détaillées

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

— Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

L'UMR CARRTEL a développé lors du dernier quadriennal (2005-2009) des thématiques de recherche originales vis-à-vis des grands enjeux actuels en environnement et développement durable des écosystèmes face au changement global et aux stress multiples d'origine anthropique. Les quatre thèmes prioritaires (1- Processus écologiques et biodiversité des réseaux trophiques, 2- Écotoxicologie algale et microbienne, 3- Relations écosystèmes terrestres et aquatiques, 4- Ressources halieutiques et peuplements piscicoles) adressent des questions pertinentes pour la recherche académique et finalisée. L'unité concentre ses efforts de recherche sur des systèmes uniques en région alpine et applique une perspective intégrée et écosystémique tenant compte des interfaces entre les bassins versant et les lacs. Ceci la distingue clairement des autres équipes d'hydrobiologie au niveau national ayant des approches plus ciblées sur une composante biologique (microbiologie, ichtyologie, macrobenthos). En fait, cette unité a adopté une approche écosystémique comparable à certains groupes de recherche bien reconnus en Amérique du Nord (Center for Limnology, Univ. Wisconsin, GRIL, Univ. Montréal) et l'a fait dans un contexte de prise de décision.

La qualité scientifique des publications et leur impact sont très bons pour l'ensemble de l'unité avec toutefois des disparités selon les équipes et les domaines de recherche. La production globale est bien équilibrée entre la recherche fondamentale et appliquée. L'impact des recherches pour l'acquisition de connaissances nouvelles en écologie et limnologie et pour la prise de décision en gestion des écosystèmes et des ressources halieutiques est très important au niveau régional et national mais doit être renforcé au niveau européen et international.

Le développement des observatoires de recherche et d'expérimentation (ORE, SOERE) et des structures fédératives (FLAME) placent l'unité dans une position de force pour produire des contributions scientifiques remarquables au niveau international au cours du prochain quadriennal.

— Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

Le comité estime que la production scientifique de l'unité est globalement très satisfaisante. Elle comprend 131 articles dans des revues répertoriées dans la base ISI Web of Knowledge (ACLN) plus 26 articles dans des revues non répertoriés (ACLN) et 19 articles dans des revues sans comité de lecture (ASCL) (voir tableau). Toutefois, il est difficile de faire ressortir la contribution relative de l'unité dans les grandes revues internationales par rapport à sa contribution dans les meilleures revues des domaines spécifiques à chaque équipe. Finalement l'unité a publié 18 chapitres d'ouvrages spécialisés et produit un total de 16 thèses de doctorat depuis 2005.

ÉQUIPES	Art ISI ACL	Art ACLN	Art ASCL	Conf. Inv.	Actes ACTI	Actes ACTN	Congrès COM	Congrès AFF	Chap. OS	Thèses	Rapports	Rapports stage	Colloques	Divers
BIOFEEL	48	6	5	8		4	58	53	3	7	28	18	28	12
BV	16	11	6	3		8	37	17	8	3	8	14	4	
RITOXE	52	9	8	3	3	5	51	27	6	5	50	45	4	
INTER	15				3	2	11	9	1	1	14	3	1	1
TOTAL	131	26	19	14	6	19	157	106	18	16	100	80	37	13

La production annuelle de l'unité (33 articles/an : 131 sur 4 ans) est bien équilibrée au niveau fondamental et appliqué. La moyenne per capita d'ACL et ACLN est de 8 publications par scientifique (157/19) pour le dernier quadriennal. Le comité estime que compte tenu de l'énorme source de résultats présentés dans les rapports, la production scientifique pourrait encore être améliorée sensiblement au cours du prochain quadriennal. Les publications inter-équipe de synthèse sont à encourager.

L'unité est très active dans les congrès nationaux et internationaux, avec un total de 157 communications orales et 106 affiches depuis 2005. Toutefois, seules quelques communications ont fait l'objet de publications dans les actes de congrès internationaux (6) ou nationaux (19).

— Qualité et pérennité des relations contractuelles :

L'unité a établi depuis plusieurs décennies des relations contractuelles de qualité avec les agences de bassin et un partenariat à long terme avec les gestionnaires en charge de la qualité des lacs et des pêches. Ceci se reflète clairement dans la production d'un grand nombre de rapports de recherche (100) et de stage (80), de brochures pour le grand public et dans la participation des chercheurs à divers colloques (37) et évènements (13) dans la région Rhône-Alpes. Ces relations contractuelles devraient s'amplifier sous la gouverne des structures fédératives (ORE, SOERE et FLAME).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

— Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :

L'aspect du rayonnement n'a pas été traité en termes de prix et distinctions octroyées aux chercheurs mais plusieurs autres indices attestent de la visibilité de l'UMR CARRTEL au niveau national et international, soit la participation à des comités éditoriaux, à des ateliers et des expertises scientifiques, des accueils de chercheurs invités ou en congé sabbatique, des responsabilités dans les comités scientifiques. Au total 14 chercheurs, dont la moitié dans l'équipe BIOFEEL, ont été invités comme conférenciers dans des universités étrangères et la plupart des chercheurs ont cosignés des articles internationaux. Il aurait été utile d'avoir une idée plus claire du nombre de chercheurs invités et de professeurs en sabbatique au sein de l'unité depuis 2005.

— Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

L'UMR CARRTEL a une très bonne renommée au niveau national et attire de nombreux doctorants et stagiaires des universités françaises et européennes. Toutefois, trop peu d'étudiants étrangers ont la possibilité de profiter des installations remarquables de l'unité. Plus d'effort devrait être fait pour développer des cotutelles de thèse avec des universités étrangères. Actuellement l'unité encadre seulement deux chercheurs postdoctoraux étrangers (Angleterre, Russie), ce qui est peu compte tenu des compétences scientifiques et des expertises techniques des chercheurs. L'unité devrait être plus agressive dans ses stratégies de recrutement à l'étranger en diffusant des sommaires d'information sur l'UMR et des annonces en anglais dans les grands réseaux et sociétés en Europe (Bourses Marie Curie) et au niveau international (ESA, SIL, ASLO, NALMS).

— Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

Le comité félicite l'UMR pour sa très forte compétitivité et sa capacité d'obtenir un financement important dans les grands programmes de subvention au niveau national pour la recherche fondamentale et au niveau régional pour la recherche finalisée. Le comité note toutefois des disparités entre les équipes.

— Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des laboratoires étrangers

Bien que l'unité ait fait des efforts notables pour travailler en synergie avec d'autres équipes en limnologie, microbiologie et écotoxicologie au niveau national, le positionnement au sein des programmes internationaux est encore limité. Le comité recommande d'améliorer les échanges et d'augmenter les collaborations avec les grands laboratoires ou centres de recherche œuvrant dans des domaines similaires à l'étranger.

— Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

L'unité a construit intelligemment un réseau de connections et a très bien valorisé les résultats de la recherche auprès des gestionnaires et des collectivités locales. Ceci permet une prise de décision basée sur le savoir scientifique et un retour des données de suivi et de terrain pour la modélisation des réponses des écosystèmes face aux pressions anthropiques. Le comité est particulièrement impressionné par la bonne gérance des relations scientifiques, socio-économiques et culturelles avec les collectivités riveraines des Grands Lacs alpins.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité:**

— Pertinence de l'organisation de l'unité, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Le comité souligne la qualité de la gouvernance exercée au cours du dernier quadriennal par l'équipe de direction. Les nouvelles stratégies d'organisation de la recherche et de la communication à l'interne et à l'externe ont eu des répercussions très positives et ont dynamisé les équipes de jeunes chercheurs recrutés depuis 2005. Ceci va assurément faciliter la transition avec la nouvelle direction et permettre de maintenir les acquis et d'optimiser les contributions futures au sein des observatoires et structures fédératives.

La création de groupes de travail pour traiter des problèmes d'assurance qualité des analyses, de l'hygiène et de la sécurité dans les laboratoires est fédératrice et efficace.

Le comité a aussi remarqué les efforts de l'unité au niveau de la communication externe vis-à-vis des collectivités et des partenaires locaux (journées portes ouvertes, conférences grand public, Journée du patrimoine, etc.). Les outils de communication et d'échange entre l'université et l'INRA devraient toutefois être renforcés de manière à permettre un meilleur échange et une meilleure compréhension par les deux parties des travaux engagés de part et d'autre, notamment pour le personnel ITA.

— Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

L'organisation de l'animation scientifique dans le cadre des conseils de laboratoire, des séminaires et des journées de doctorants est très bien structurée. Elle a permis l'émergence de nouvelles pistes de recherche et a favorisé le développement d'un sentiment d'appartenance et de cohésion au sein des équipes. La mise en place de petits crédits internes pour des projets innovants ou prospectifs difficilement finançables ailleurs est un des éléments favorisant la prise de risque.

— Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

Les membres de l'unité ont augmenté significativement leurs implications dans les activités de recherche et d'enseignement supérieur dans le cadre de la co-tutelle avec l'Université de Savoie. La création d'un projet de Master 2 est aussi prévue dans le cadre de la fédération FLAME. Le comité estime souhaitable que chacun des chercheurs de l'unité puisse participer aux programmes Master professionnel ou Master de recherche dans son domaine de spécialité.

L'unité offre aussi une très bonne formation professionnelle sur des équipements de pointe dans ses plateformes technologiques.

- **Appréciation sur le projet :**

— Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le cadrage du projet scientifique pour le prochain quadriennal est en continuité avec les compétences, les forces et les activités de recherche développées depuis la restructuration de 2008. Hormis le changement d'équipe de direction, aucune réorientation majeure n'est prévue à court terme, ce que le comité juge très sage. Cette stabilité permettra de concentrer les efforts à moyen terme sur la consolidation des synergies en recherche et au sein des structures fédératives.

Sans créer de rupture, l'unité propose des projets émergents et originaux dans certains domaines. Les concepts de l'écologie des paysages (mise en réseau des espaces, zone tampon, mosaïques d'habitats et fragmentation du territoire) seront mis à profit pour mieux réaliser les synthèses au niveau du continuum bassin-versant - affluent- lac. La question de l'évaluation des risques et des interactions entre la présence de micropolluants et les autres stress anthropiques sera intégrée aux études écotoxicologiques pour développer de nouveaux modes de gestion. Les interactions entre les réseaux trophiques pélagiques et benthiques seront prises en compte pour mieux caractériser la complexité structurelle et fonctionnelle des écosystèmes à l'étude. Finalement, des innovations technologiques en séquençage génomique permettront aussi de mieux appréhender la diversité microbienne cryptique à la base des réseaux trophiques.

Le comité se réjouit de ces nouveaux projets et technologies qui favoriseront la transversalité entre les équipes. Elle recommande en plus de mieux intégrer dans l'axe écotoxicologique les études sur le transfert et les flux de micropolluants des bassins versants aux lacs avec leur devenir au sein des réseaux trophiques lacustres.

La recherche opérationnelle devrait être valorisée dans le cadre de partenariat durable avec les collectivités au sein des ORE et SOERE mais également pour la recherche fondamentale au niveau national et international par le développement de projets de recherche transfrontaliers ou internationaux dans le cadre d'une chaire de recherche d'excellence en limnologie sous le patronage de la Fédération FLAME.

— Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

L'unité a défini les moyens et les politiques susceptibles de consolider et dynamiser les activités de recherche proposées pour le prochain quadriennal. L'accueil de projets et de partenariats avec d'autres OREs et d'autres sites d'étude (Lac Aiguebelette, Lac Pavin, Lac de Constance) est une avenue très prometteuse mais elle repose sur une visibilité renforcée à l'international.

Une attention toute particulière devra être portée au recrutement dans plusieurs domaines : la modélisation de la dynamique des populations de cyanobactéries avec le changement climatique, l'influence de la structure des réseaux trophiques sur le transfert des micropolluants aux ressources halieutiques, la biogéochimie des interfaces et la reconstruction paléolimnologique de l'évolution des écosystèmes à grande échelle, la biologie de la conservation des ressources ichtyologiques face aux changements globaux.

— Originalité et prise de risques :

Les élements originaux de la programmation antérieure ont été transférés au nouveau projet quadriennal auquel se rajoutent de nouveaux projets et technologies émergentes avec une prise de risques mesurée car elle n'implique pas de réorientation majeure et se base sur les forces des équipes actuelles. Le comité est d'avis qu'une attention particulière doit être portée au maintien des compétences halieutiques et à la consolidation des axes écotoxicologie et cyanobactéries afin de favoriser la transversalité et les interactions entre l'équipe RITOXE et l'équipe BIOFEEL.

4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Équipe 1: Bassin versant, transferts, sédiments (BV)

Nom du Responsable : Dominique Trévisan (IR, INRA)

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	2(**)	2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0,5(*)	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2,7	
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	3	2
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	3

(*) L'équipe comprend le DU, qui est considéré comme à 50% dans l'équipe.

(**)L'équipe compte en plus un non produisant, MC affecté à 100% dans l'enseignement universitaire dans une autre discipline, qui n'est pas pris en compte ici dans les statistiques de production.

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

— Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Les problématiques abordées par l'équipe, comme la pollution diffuse par le phosphore, les particules en suspension ou les contaminants biologiques, apparaissent de plus en plus pertinentes au niveau planétaire, comme en témoignent les scénarios du Millenium Assessment qui prévoient une dégradation géochimique majeure des eaux continentales en particulier dans les pays émergents. Dans ce sens, l'équipe a une expertise et un retour d'expérience certains, qui gagneraient à être exportés sur des terrains internationaux.

— Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

La production académique, de 1,7 article de rang A /ETP chercheur + IR/an est quantitativement bonne en comparaison des communautés scientifiques similaires. Les supports des publications sont à 70% dans la catégorie excellente de leur discipline (Agronomy, Environmental sciences, Soil science; Référentiel Notoriétés des revues du Journal Citation Reports Science, édition 2008). Un chercheur, maître de conférences à l'Université de Savoie, a une production remarquable. L'équipe est à l'origine d'innovations conceptuelles et méthodologiques remarquables,

originales au niveau international, comme l'analyse des signatures des matériaux pédologiques à l'origine des matières transportées, ou la caractérisation des contaminations en phosphore et d'autres polluants par celle des phases porteuses. Ces innovations pourraient utilement être suivies et "portées" vers d'autres disciplines et d'autres communautés scientifiques, en passant probablement par l'application à des systèmes ou bassins porteurs de grands enjeux internationaux. Ceci pourrait conduire à des publications de plus forte audience.

La production non académique est très importante, comprenant des ouvrages de synthèse sur la problématique phosphore-eutrophication, des outils pour l'aide à la décision, ici en gestion des lacs, agriculture et aménagement, et de l'expertise (50 rapports). L'acquisition de données longitudinales dans l'ORE Lacs périalpins (contribution générale pour toute l'UMR) est une source de données exceptionnelle et une production très significative de l'équipe. A moyen terme, cette production aura un retour sur investissement pour toute l'unité.

— Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :

L'équipe a une renommée importante pour ses travaux antérieurs, notamment sur le phosphore. Cette renommée reste cependant essentiellement européenne et gagnerait à être plus internationale. Les points d'attractivité internationale et d'investissement de terrains internationaux, et du nombre de doctorants sont à améliorer. La participation à des programmes internationaux d'observation (ORE), qui devrait d'emblée dépasser l'union européenne, serait un moyen d'y remédier.

L'équipe a une bonne capacité à obtenir les financements externes, en lien avec les politiques partenariales. C'est un point d'excellence de l'équipe. La relation recherche-société est habile et permet d'alimenter réciproquement la recherche fondamentale par de nombreux partenariats forts et durables.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La stratégie de recherche et la gouvernance de l'équipe sont excellentes, dans la limite des points ci-dessus. L'équipe apparaît soudée avec une très bonne entente interne et avec l'ensemble de l'unité. Les techniciens et doctorants sont très satisfaits des encadrements et moyens.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet d'équipe est bien construit et concilie astucieusement le développement des acquis, la synergie inter-équipes et l'évolution des enjeux, via les questionnements sur l'archivage sédimentaire, le macrobenthos, les transports de matière organique naturelle et de contaminants. Le projet est très dépendant du succès des renforcements humains en chercheurs ou enseignants chercheurs demandés. Le profil de CR sur le fonctionnement hydrochimique et sédimentologique aux interfaces entre réseaux hydrographiques et écosystèmes terrestres est pertinent.

- **Conclusions :**

— Avis :

Très positif sur les quatre points d'évaluation, dans les limites des points améliorables ci-dessous, pour lesquels la dynamique est cependant positive.

— Points forts et opportunités :

L'équipe se démarque par des innovations conceptuelles et méthodologiques, la qualité de sa production académique, la construction du projet intelligent et intégrateur avec ceux des autres équipes. La production non académique est importante et se concrétise par des activités d'expertise, d'aide à la décision, de synthèse et de formation. Le partenariat avec le monde socio-économique est très actif, permettant à la fois le transfert des connaissances vers l'aval et l'alimentation de la recherche fondamentale. L'équipe a développé la cohérence et des synergies à l'interne; les handicaps de la gestion bi-sites ont été surpassés.

— Points à améliorer et risques :

L'équipe a la capacité à publier dans des revues plus ambitieuses et d'exporter les résultats de ses recherches vers d'autres communautés scientifiques disciplinaires (cycles biogéochimiques et changements globaux, paléoclimat, paléoenvironnement par exemple). Elle doit accroître sa visibilité internationale. La masse des effectifs est sous-critique, en dépit d'une pyramide d'âges équilibrée. Les demandes de recrutement sont fondées.

— Recommandations :

Le comité recommande :

1) de maintenir l'orientation bien engagée de l'équipe BV pour l'analyse des relations BV-lac ;

2) de construire une politique internationale au-delà de l'Europe et vers les pays émergents à fort risque d'eutrophisation ;

3) d'insérer l'ORE dans un réseau mondial de lacs ;

4) d'augmenter le nombre de doctorants et de chercheurs postdoctoraux.

Équipe 2: Ressources Ichtyologiques et écoTOXicologie des Ecosystèmes lacustres (RITOXE)

Noms des Responsables : Agnès Bouchez (CR1, INRA) et Alexis Champigneulle (IR1, INRA)

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4	4
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	7	8
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	3

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Au cours du dernier quadriennal, la qualité scientifique de l'équipe a été très bonne, en regard du niveau et du nombre des publications académiques (65 publications, soit 2 publications par ETP/an). Le comité souligne toutefois la difficulté de discerner les contributions dans les 5 thèmes de recherche et le manque de cohérence dans la production des différents chercheurs de l'équipe.

Le comité a relevé plusieurs éléments très positifs :

- la soutenance de 5 thèses et le lancement de 6 thèses dont une en codirection avec l'équipe BIOFEEL,

- le bon équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée, qui s'est concrétisé d'ailleurs par le recrutement en CDD d'un agent de la fédération de pêche 74,

- l'ouverture aux partenariats européens (Italie, Allemagne, Pologne),

- les réponses apportées aux gestionnaires en lien avec la directive cadre européenne sur l'eau (indice phytoplanctonique), les pratiques de gestions piscicoles et le réchauffement climatique,

- L'utilisation de la modélisation pour interpréter les tendances à long terme (ECOPATH).

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

Les travaux développés sur l'évolution à long terme des populations de poissons, de phytoplancton et de zooplancton en réponse aux changements trophiques ou climatiques sont particulièrement originaux et outre les publications ciblées, ils ont permis la publication de résultats à caractère plus générique avec de nombreux co-auteurs étrangers, ce qui participe au rayonnement de l'unité. Par ailleurs, l'équipe a émargé à quatre ANR sur la période, principalement au travers de travaux sur les polluants, ce qui montre aussi son bon positionnement dans le paysage de la recherche au niveau national.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

Cette équipe, constituée par 6.6 ETP, a travaillé sur 5 thématiques de recherche (impact des polluants, des changements trophiques et climatiques sur différents compartiments de la chaîne trophique, plus deux parties plus orientées en gestion, d'une part sur les populations de poissons exploités et d'autre part sur les outils technologiques). Le comité s'interroge sur la pertinence de cet affichage en termes d'organisation car il donne une forte impression de dispersion des thématiques de recherche.

- **Appréciation sur le projet :**

Le comité apprécie le regroupement opéré pour le prochain quadriennal autour des thématiques phares de la structure à savoir la limnologie et l'ichtyologie avec comme sujet transversal les polluants. Le comité note également que l'équipe va être renforcée par le renouvellement de la direction de l'UMR qui va libérer un mi-temps, et en faire gagner un second par l'affectation du nouveau responsable de l'unité à de l'équipe RITOXE. Les programmes transversaux se concrétisent principalement autour de la problématique cyanobactéries. Il apparaît donc important de maintenir cette problématique au sein de l'équipe et si possible de la consolider en accueillant un nouveau chercheur à plein temps qui serait dans BIOFEEL et RITOXE à 50:50.

Concernant l'affichage du poste de CR en ichtyologie, bien qu'il n'y ait pas eu de fiche élaborée dans le document écrit, la volonté affichée de l'équipe RITOXE de s'engager vers la biologie de la conservation laisse supposer que le profil du poste sera dans ce domaine. Une telle orientation paraît cohérente dans le contexte. Elle permettrait à l'équipe de valoriser ses séries de données au travers de l'élaboration de modèles de viabilité des populations grâce aux compétences en modélisation attachées à un tel profil. En outre, la démarche de modélisation sera un élément facilitateur des liens avec les autres équipes (prise en compte des stresseurs).

- **Conclusions :**

— Avis :

Le comité a émis un avis très favorable sur la qualité de l'équipe et vis-à vis du projet mais suggère des améliorations afin de maintenir et renforcer les expertises en écotoxicologie et risque environnemental et la transversalité avec l'équipe BIOFEEL.

— Points forts et opportunités :

La capacité à concilier la recherche fondamentale avec les activités d'expertise, d'aide à la décision, de synthèse et de formation est à conserver. Le partenariat avec le monde socio-économique est très important et permettra un transfert de connaissance vers les gestionnaires mais également vers la recherche fondamentale. Le développement d'outils de bio-indication (barcoding, hydroacoustique, biofilms) permettra de faciliter la surveillance des milieux aquatiques et de développer des partenariats avec d'autres équipes externes (ex : Cemagref).

— Points à améliorer :

Le comité a apprécié l'effort d'intégration dans le projet qui apparaît moins dispersé que dans le bilan, notamment pour ce qui concerne les études dédiées à l'impact des polluants. La présentation concernant la gestion des poissons témoigne aussi d'un effort de synthèse, mais elle mériterait d'être encore resserrée ou à tout le moins précisée car le programme de l'approche multi-stress tel qu'il est présenté semble disproportionné par rapport aux forces en présence.

Les travaux sur l'impact des polluants devraient pouvoir se développer en interaction avec les équipes BIOFEEL et BV.

— Recommandations :

Le comité recommande de poursuivre l'ouverture vers l'international et le développement des démarches de modélisation en lien avec l'exploitation et la publication des données acquises depuis des décennies (par exemple au travers de recrutement de post-doctorants).

Les connaissances en ichtyologie des chercheurs et ingénieurs de la station sont énormes et devraient être transférées avant les départs en retraite prévisibles. (En 2012, 5 des 9 chercheurs ou ingénieurs de RITOXE auront atteint ou dépassé 60 ans).

Équipe 3 : Biodiversité Fonctionnement Evolution des Ecosystèmes Lacustres (BIOFEEL)

Nom du Responsable : Isabelle Domaizon (CR1 INRA)

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	5
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	-	-
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	10	5
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

  — Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

L'équipe BIOFEEL a développé au cours du dernier quadriennal des travaux originaux en écologie microbienne tant au niveau de la diversité des microorganismes que des processus fonctionnels prévalant dans les systèmes lacustres. On peut citer (i) le rôle des Planctomycètes dans les changements de qualité de la matière organique, (ii) la mise en évidence des Perkinsozoa dans la fraction picoeucaryotique et (iii) l'étude de la l'évolution à long terme des réseaux trophiques par une approche de paléolimnologie.

  — Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

La production totale de l'équipe s'élève à 63 publications indexées dans 33 journaux. On peut citer parmi les revues classées dans le premier quartile, 4 articles dans Environmental Microbiology, 5 dans Applied and Environmental Microbiology, 1 dans Limnology and Oceanography, 4 dans Freshwater Biology et 4 dans Journal of Plankton Research. Le taux de publications indexées est de 2,8 pub/ETP/an, ce qui est très conséquent compte-tenu des facteurs d'impact de la majorité des revues. Le rayonnement des travaux de l'équipe au niveau national et international est également réalisé au travers des 111 communications orales ou par affiches et de la participation de ses membres à 28 colloques. Les 7 thèses soutenues et les 15 Master 2 réalisés révèlent que la formation par la recherche est conséquente et les 6 articles de vulgarisation correspondent à un souci de s'ouvrir au public non spécialiste. Les trois chapitres d'ouvrage sont la reconnaissance de l'expertise de leurs auteurs dans le domaine académique tandis que les 28 rapports d'expertise montrent une capacité à apporter aux gestionnaires et aux collectivités les éléments d'information qu'elles attendent des chercheurs.

  — Qualité et pérennité des relations contractuelles :

Les 19 programmes de recherche terminés et en cours, dont 4 ANR et 3 financements INSU sont garant de la qualité et de la pérennité des relations contractuelles de l'équipe.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

  — Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :

On relève 8 conférences sur invitation dans des manifestations internationales.

  — Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

La présence de deux post-doctorants étrangers révèle l'attractivité de l'équipe au niveau international, mais devrait être augmentée dans le projet futur.

  — Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

Sur les nombreux contrats nationaux, financés notamment par l'ANR et INSU, quatre sont portés par des membres de l'équipe.

— Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :

Les membres de l'équipe collaborent, seuls ou en synergie avec de nombreuses équipes de recherche tant au niveau national (12 équipes) qu'international (4 équipes).

— Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

Les études réalisées pour le compte d'organismes tels que la Compagnie des Eaux de l'Ozone, le Conseil Général de Haute-Savoie ou la Région Rhône-Alpes montrent les relations suivies que les membres de l'équipe entretiennent avec leur environnement socio-économique.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

— Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Des publications communes inter-équipes montrent l'intégration de l'équipe dans le schéma général de l'unité.

— Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

Le comité apprécie l'émergence de la thématique concernant le devenir de la matière organique allochtone dans les écosystèmes lacustres en tant que facteur structurant intra et inter-équipe. La réalisation de ce projet sera l'occasion d'une réflexion sur la mise en œuvre des méthodologies les plus adaptées (DNA-SIP).

- **Appréciation sur le projet :**

— Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le projet est en continuité de celui réalisé au cours du précédent quadriennal avec un focus sur la paléolimonologie et les Planctomycètes. On peut souligner l'évolution méthodologique de l'équipe vers des techniques de séquençage haut débit qui permettront de décrypter actuellement au mieux la diversité et le fonctionnement des virus et le métabolisme des microorganismes. La faisabilité du projet est raisonnable d'autant plus que pour la mise en œuvre des nouvelles technologies de nouvelles collaborations sont engagées (bioinformatique, utilisation des isotopes…).

— Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

La constitution récente de cette équipe (2008) ne permet pas de donner des informations pertinentes sur ce point.

— Originalité et prise de risques :

L'originalité qui se dégage du bilan du dernier quadriennal se retrouve dans le nouveau projet avec une prise de risque mesurée eut égard aux collaborations engagées et aux compétences des membres de l'équipe.

- **Conclusion :**

— Points forts et opportunités :

Originalité de la recherche et collaborations ouvertes pour des recherches exploratoires en écologie fonctionnelle des microorganismes.

— Points à améliorer et risques :

Recherche des méthodologies les plus adaptées.

— Recommandations :

Le comité recommande (i) de maintenir cette équipe dont la cohésion permet aux membres d'exprimer leur potentiel, et (ii) de renforcer le potentiel humain par le recrutement de chercheurs et l'affectation de personnel technique dans les services communs auxquels les membres de l'équipe ont le plus souvent recours.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	**A**	**A**	**A+**	**A+**

Nom de l'équipe : *BASSIN VERSANT, TRANSFERTS, SÉDIMENTS*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	*B*	*A*	*A*	*A+*

Nom de l'équipe : *RESSOURCES ICHTYOLOGIQUES ET ECOTOXICOLOGIQUES DES ECOSYSTÈMES LACUSTRES*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	*A*	*A*	*A*	*A*

Nom de l'équipe : *BIODIVERSITÉ FONCTIONNEMENT EVOLUTION DES ECOSYSTÈMES LACUSTRES*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	*A*	*A*	*A*	*A+*

UNIVERSITE CHAMBERY ANNECY DE SAVOIE

Présidence

Affaire suivie par :
Blandine JONCOUR
Direction de la Recherche et des Etudes Doctorales
Tél. : 04 79 75 84 10
Fax : 04 79 75 91 05
blandine.joncour@univ-savoie.fr

N/Réf. : PRE/GA/sch/2009-10/184

Chambéry, le 12 avril 2010

Le Président de l'Université de Savoie,

à

Monsieur le Directeur de la Section des unités de recherche
AERES
20 Rue Vivienne
75002 PARIS

Objet : Rapport du comité d'experts concernant l'unité de recherche « Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques des Ecosystèmes Limniques » - CARRTEL
Directeurs : Jean-Marcel DORIOZ (sortant) et Bernard MONTUELLE (entrant)

Monsieur le Directeur,

Je tiens à remercier les membres du comité d'évaluation de l'AERES pour la production du rapport concernant l'unité de recherche intitulée « Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques des Ecosystèmes Limniques ».

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint, les observations de portée générale sur le rapport d'évaluation formulées par les directeurs de l'unité (entrant et sortant).

Je reste à votre disposition pour tout complément d'information et vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Gilbert ANGENIEUX

Siège social
Université de Savoie
B.P. 1104
73011 Chambéry cedex
France

CARRTEL

Campagne d'évaluation 2011-2014 :

REPONSE de l'UMR CARRTEL au rapport d'évaluation de l' AERES

Nous avons étudié le rapport d'évaluation, apprécié la reconnaissance du travail accompli, analysé les remarques de la Commission pointant nos faiblesses et les défis à relever. Cette analyse a été conduite en 2 temps, d'abord entre DU et responsables d'équipe, puis en conseil d'UMR. Nous ne présenterons dans ce texte que le bilan des réflexions suscitées par les principales remarques critiques de la commission sur:

- le devenir de certains thèmes de recherche (cyanobactérie, écotoxicologie) en relation avec l'évolution des moyens humains, en particulier pour l'équipe RITOXE;
- le défi du développement de la modélisation et les perspectives de synthèses associées (effets du changement global et des stress anthropiques sur les systèmes lacustres) ;
- la mise en place d'une politique et de la stratégie d'internationalisation de l'UMR.

1. Devenir de certains thèmes de recherche

1.1. Ichtyologie et Equipe RITOXE

Comme souligné par la commission, l'unité devra faire des choix d'orientations scientifiques au sein de RITOXE, équipe qui sera confrontée à plusieurs départs en retraite dans les années à venir (1DR, 2CR, 1IR et 1 TR) dans le domaine de l'ichtyologie. La volonté de la direction d'unité, confortée par le rapport d'évaluation, est de continuer à valoriser les acquis et le potentiel (sites pilotes, pisciculture, partenariat avec les pêcheurs,...) et de pérenniser un volet de recherches en ichtyologie limnique. Ceci nécessite d'envisager d'ores et déjà des profils de postes en fonction d'axes prioritaires qui sont : *(i)* la biologie de la conservation et l'ingénierie de la restauration, (*ii*) l'écologie ichtyologique.

La **biologie de la conservation et l'ingénierie de la restauration** sont en lien direct avec les enjeux et pratiques halieutiques. Il s'agit d'une orientation cohérente au vu des résultats scientifiques obtenus et pertinente car traitant d'une problématique reconnue: le maintien de la diversité ichtyologique dans un contexte de changements environnementaux et d'exploitation des stocks. Cette thématique, actuellement en développement au CARRTEL, a l'originalité de construire des liens étroits avec les gestionnaires et permet de réaliser des expérimentations en vraie grandeur dont la portée générale est avérée. Elle s'inscrit parfaitement dans la démarche de « recherche finalisée » prônée par l'INRA. Concrètement, son devenir suppose de construire et d'obtenir un profil de compétence de type IR.

L'écologie ichtyologique, intégrée dans une approche écosystémique visant à mieux comprendre le rôle du poisson dans les réseaux trophiques lacustres, est un axe primordial au CARRTEL qui doit être re-développé. L'enjeu sera d'analyser les évolutions du peuplement piscicole dans des contextes marquées par la réoligotrophisation, les changements climatiques et les apports de micropolluants, avec l'originalité de pouvoir considérer également la pêche et le repeuplement comme des facteurs de régulation. Les compétences nécessaires pour traiter ces questions correspondent à un profil CR ou E-C.

La thématique du changement global justifie l'intérêt porté à l'**écophysiologie de la reproduction des salmonidés.** Les recherches s'appuient sur un outil original : une pisciculture dédiée aux espèces d'eau froide. Cet outil pourra également permettre de conforter des approches expérimentales sur l'effet des polluants : **travaux d'écotoxicologie** engagés avec l'ENTPE ou encore **approches d'éthologie** (prédation, domestication, etc.). Le développement de ces thématiques nous amènera à construire des profils de type CR.

Enfin le développement, à moyen terme, **d'indicateurs ichtyologiques** adaptés aux suivis des grands lacs alpins, permettrait de compléter et fiabiliser le volet dynamique piscicole de l'ORE Lacs, renforçant son originalité et ses perspectives de valorisation scientifique et de production finalisée (gestion des ressources). La collecte actuelle de données ichtyologiques repose essentiellement sur des gestionnaires et utilisateurs (pêcheurs). Mais les évolutions des pratiques rendent difficile l'exploitation de ces données sur le long terme. En conséquence, il semble indispensable de s'orienter vers un couplage équilibré entre, les données récoltées directement par les scientifiques et celles produites par les gestionnaires et

utilisateurs. La réalisation concrète de ce couplage et l'intégration des résultats dans l'ORE, suppose à terme de disposer d'une compétence de type IE. Les séries de données obtenues seront intégrées dans les modèles déjà existant et permettront l'ajustement d'autres modèles écosystèmiques et/ou halieutiques.

1.2. Ecotoxicologie.

La permanence de la thématique 'Ecotoxicologie' a été assurée, après le départ de ceux qui l'avait initié entre 2002 et 2005, par un petit groupe de chercheurs (1,2 ETP jusqu'en 2009) s'appuyant sur un réseau très efficace de collaborations (Cemagref, ENTPE). Le thème va bénéficier de la contribution du futur directeur d'Unité (DR). Les travaux sur l'impact des micropolluants dans les communautés microbiennes pourront aussi s'enrichir des compétences en développement dans l'équipe BIOFEEL sur le compartiment benthique (recrutement Maître de Conférence 2010). Dans ce contexte et grâce aux liens tissés avec d'autres laboratoires (dont l'Université de Lausanne), la priorité du quadriennal de s'intéresser à des problématiques liées aux contaminations des lacs *in situ* (mélange, faibles doses, exposition chronique) est réaliste. Par contre, faire le lien, comme le suggère la commission, entre les transferts de contaminants dans le bassin versant, à la connaissance de la contamination de la masse d'eau des grands lacs puis à la connaissance des impacts sur l'écosystème lacustre suppose de lever pas à pas, toute une série de difficultés due: (*1*) à la multiplicité des contaminants, des sources (les apports proviennent aussi de l'atmosphère, de la charge interne), (*2*) aux temps de résidences longs dans les divers compartiments du système, (*3*) au mode d'impact (exposition chronique à des polluants à faibles doses et en mélanges), et de dispersion des contaminants dans les réseaux trophiques.

Lors du prochain quadriennal, différents travaux sectoriels seront engagés qui devraient permettre de progresser sur ces questions d'Ecotoxicologie. Le projet IMPALAC (APR Pesticides 2009), réalisé en collaboration avec la Suisse (UNI Lausanne, EPF Lausanne), fera progresser l'évaluation du risque liée aux herbicides à faibles doses et en mélange vis-à-vis de l'écosystème lacustre. Nous sommes également engagés dans un autre projet (ANR CES) sur l'impact et le transfert des PCB au travers des chaînes trophiques dans le lac du Bourget. Enfin, dans le cadre de la fédération de recherche FLAME et de SOERE, il est prévu que l'équipe BV et nos partenaires, notamment du LCME, développent un projet de recherche sur le transfert des polluants organiques persistants du BV aux lacs. Ces travaux, pour l'instant de nature bilatérale, devraient permettre à plus long terme d'envisager un projet transversal impliquant nos trois équipes s'appuyant sur des collaborations établies (ENPC, ENTPE, Cemagref Lyon, UNI Lausanne, EPF Lausanne).

1.3. Cyanobactéries.

Cette thématique de recherche reste importante au CARRTEL malgré le départ de J.F. Humbert. Au travers des suivis de l'ORE Lacs, une attention particulière est portée à l'étude de la dynamique des cyanobactéries (en particulier dans le cas du lac du Bourget caractérisé par la présence de *Planktothrix rubescens*). Des projets de recherche sur le déterminisme de la dynamique et les impacts des cyanobactéries sont actuellement en cours. Il s'agit (*i*) du programme « CyanoClim » concernant la modélisation de l'évolution à long terme des cyanobactéries sous l'effet du changement climatique (collaboration C3I UNI Genève), (*ii*) d'un projet de recherche (Projet Cible Rhône-Alpes) visant à étudier les impacts d'efflorescences à *Planktothrix rubescens* sur les populations piscicoles lacustres, (*iii*) d'approches paléo-limnologiques visant à reconstituer, au travers des archives sédimentaires, les changements de diversité des cyanobactéries. Ces projets mobilisent plusieurs chercheurs de l'UMR qui possèdent les compétences nécessaires pour développer des travaux sur la thématique « cyanobactéries ». Ils représentent notre contribution au « GIS Cyanobactéries ». Nous renforcerons la cohésion de ces recherches, en créant ,au sein de l'UMR, un groupe de réflexion transversal « cyanobactéries » qui aura pour objectif de coordonner et faire émerger les questions de recherche fondamentale et finalisée concernant les cyanobactéries. Un séminaire annuel rendra compte des activités de ce groupe de travail. Ultérieurement ce groupe pourra statuer, à terme, sur un profil de compétences, en vue d'un recrutement CR ou EC sur cette thématique.

2. Développement de la modélisation et perspectives de synthèses

Notre ambition générale est de renforcer l'intégration de la démarche de modélisation dans les pratiques de recherche de l'UMR. Cette ambition s'articule autour de plusieurs engagements :

- la poursuite des travaux engagés par l'équipe BV qui intègre d'ores et déjà une composante modélisation mais demande à être renforcée pour répondre à cette ambition, par le recrutement d'un chercheur (CR ou E-C) ayant des compétences en modélisation et transferts ;
- un projet post-doctoral transversal BV-RITOXE, en partenariat avec l'Institut des Sciences Environnementales de l'Université de Genève, dans le cadre du projet « CyanoClim », pour développer le couplage de modèles sur le fonctionnement de l'écosystème du Léman (hydrodynamique et biogéochimique);

- la mise en place d'une réflexion prospective sur les approches de modélisation prédictives des effets des pesticides dans les écosystèmes, autour du partenariat Cemagref - Onema (recensement de modèles disponibles, structuration d'un réseau sur ces questions).

A ces engagements spécifiques s'ajoutera un volet d'animation générale au bénéfice de l'ensemble de l'UMR et de la communauté nationale des limnologues. Nous proposons à cet effet, d'organiser à moyen terme, en s'appuyant sur l'ORE Lacs, une rencontre thématique dédiée à la modélisation des écosystèmes lacustres. Nous solliciterons les chercheurs impliqués dans des réseaux d'échanges autour de la modélisation (*Modelia, Summer School Univ Genève, DPPE*) et des chercheurs de l'Ifremer pour la question particulière des réseaux trophiques. Cette rencontre permettra de créer les collaborations valorisant et développant nos compétences et nos résultats.

3. Mise en place d'une stratégie d'internationalisation de l'UMR

La stratégie à mettre en place pour organiser une ouverture internationale plus large s'appuiera sur deux atouts scientifiques reconnus:

- l'UMR, du fait de ses compétences scientifiques, est susceptible d'animer et de proposer des **projets globaux** relatifs aux systèmes lacustres (lac ou bassin–lac). Certains sont en cours, d'autres ont vocation à le devenir (ORE) ou devraient être mis en place à court terme grâce à une meilleure convergence entre équipes et au sein de la Fédération de Recherche FLAME (exemple : projet combinant observation des fonctionnements actuels et retro-observation des dynamiques du passé) ;
- l'UMR s'implique dans des partenariats durables avec des gestionnaires de lacs, de bassins versants et des milieux aquatiques (ORE) et bénéficie de ce fait de **sites pilotes** pertinents dont elle organise le monitoring ce qui contribuent à étoffer la base de données de notre observatoire.

En s'appuyant sur ces 2 composantes clés de notre potentiel scientifique il est prévu de pratiquer une recherche plus systématique des **collaborations internationales**. Certains leviers sont à développer :

- le soutien à l'accueil de post-docs étrangers ;
- le soutien aux thèses internationales co-encadrées, en particulier de proximité (Suisse, Italie) ;
- l'invitation de professeurs et chercheurs étrangers ;
- l'identification de l'ORE Lacs dans les réseaux internationaux *(i)* de limnologie (ASLO, SIL) et (*ii*) d'observatoires des écosystèmes (LTER).

Une autre action complémentaire est envisageable. Elle viserait à réunir une **conférence sur les grands lacs de l'arc alpin** associant gestionnaires et scientifiques, Limnologie et Sciences Humaines, dans un contexte d'Observatoire de Recherche et d'aide à la décision. Elle obtiendrait certainement l'appui du réseau de gestionnaires des lacs alpins, animé par la Région Rhône-Alpes. A la faveur de cette manifestation, nous inviterions les responsables des laboratoires concernés à créer un réseau actif à l'échelle européenne. Un groupe de travail sera mis en place à cet effet dans le cadre de l'ORE Lacs.

Enfin, le dispositif FLAME et la collaboration étroite entre l'INRA et l'Université de Savoie, nous ouvrent d'autres perspectives. En premier lieu, FLAME développe des travaux interdisciplinaires sur les nombreux petits lacs de montagne, « écosystèmes sentinelles » du changement global (POP, Eutrophisation…). Ces lacs devraient être organisés en réseau, rassemblant laboratoires et gestionnaires, à partir des préoccupations liées aux espaces protégés de montagne et débouchant sur des perspectives d'écologie comparée. Par ailleurs, les relations de l'UdS avec plusieurs Universités de pays émergents (Brésil, Argentine..) constituent un potentiel de collaborations à valoriser notamment autour du thème de l'eutrophisation.

Thonon le 10 avril, 2010, J.M. DORIOZ, Directeur UMR CARRTEL