



HAL
open science

Suivi scientifique du programme décennal de restauration écologique et hydraulique du Rhône. RCC de Chautagne et de Belley. Année 2005

Jean-Michel Olivier, Nicolas Lamouroux, Emmanuel Malet, Hervé Piégay, Monika Sulc Michalkova, Corinne Masse

► **To cite this version:**

Jean-Michel Olivier, Nicolas Lamouroux, Emmanuel Malet, Hervé Piégay, Monika Sulc Michalkova, et al.. Suivi scientifique du programme décennal de restauration écologique et hydraulique du Rhône. RCC de Chautagne et de Belley. Année 2005. [Rapport de recherche] CEMAGREF; Université Lyon 1; CNRS; Université Lyon 3; EZUS - Université Lyon 1. 2005. <halshs-04557996>

HAL Id: halshs-04557996

<https://shs.hal.science/halshs-04557996v1>

Submitted on 24 Apr 2024

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.



HAL Authorization

Maitrise d'ouvrage :



Réalisation :



Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes fluviaux
UMR CNRS 5023 - Université Lyon 1



Département Gestion des milieux aquatiques
UR Biologie des Ecosystèmes aquatiques
Groupement de Lyon

UMR CNRS 5600-Université Lyon 3

Suivi scientifique du programme décennal de restauration écologique et hydraulique du Rhône



RCC de Chautagne et de Belley

Année 2005

date de rédaction : avril 2006

Contrat de prestations n°DPE-F 03-0093
CNR / EZUS-Université Lyon1



- Partie Poissons chenal et lônes : **Jean-Michel OLIVIER** (UMR CNRS 5023 – Université Lyon 1) et **Nicolas LAMOUREUX** (CEMAGREF – Lyon), **Emmanuel MALET** (UMR CNRS 5023 – Université Lyon 1).
- Partie Géomorphologie (sédimentation et granulométrie) : **Hervé PIEGAY** (responsable scientifique) et **Monika MICHALKOVA** (UMR CNRS 5600 – Université Lyon 3).

Coordination scientifique générale : **Jean-Michel OLIVIER** : UMR CNRS 5023 – Université Lyon 1

Coordination technique, Mise en forme du rapport: **Corinne MASSE** : EZUS-université Lyon 1

Les données de physico-chimie des lônes, des synthèses de débits et de niveau piezométrique sont fournies par la CNR.

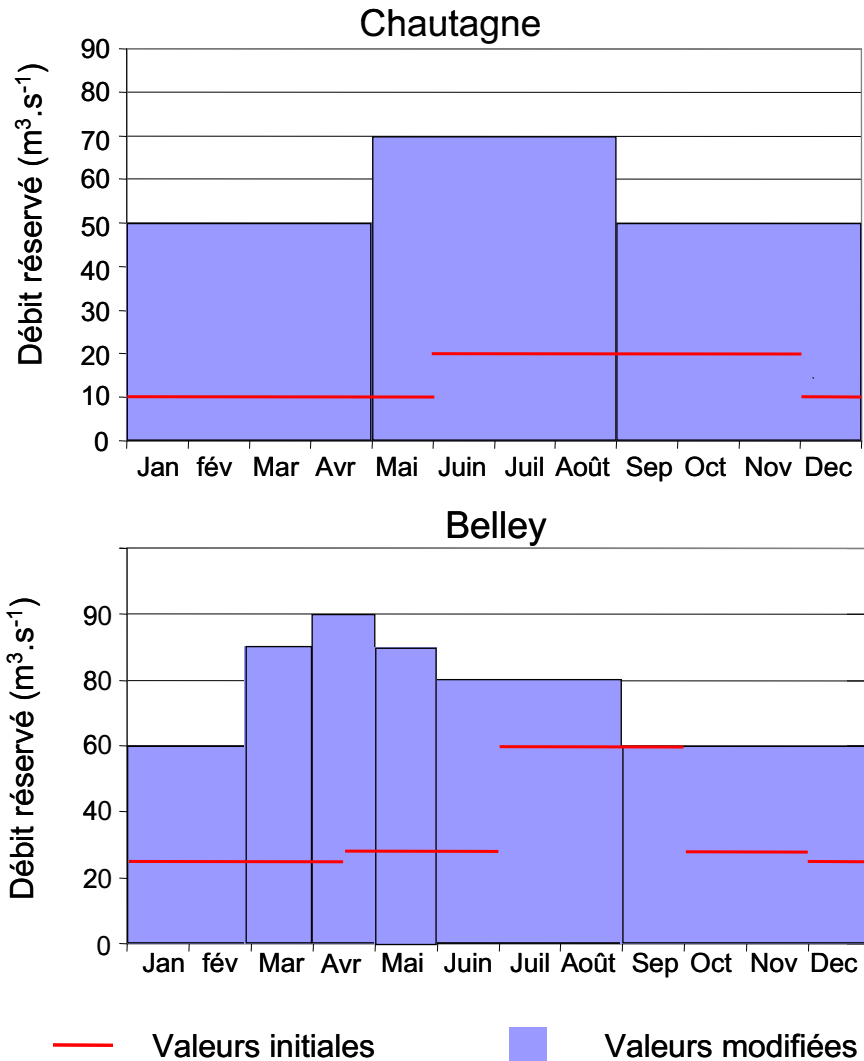
TABLE DES MATIERES

1	RESUME.....	5
1.1	Indicateurs et métriques utilisés :.....	6
1.2	Peuplement piscicole :.....	6
1.3	Géomorphologie	7
2	CONTEXTE GENERAL DU SUIVI DU PROGRAMME DECENNAL RHONE.....	9
3	PEUPEMENT PISCICOLE VIEUX RHONE DE CHAUTAGNE ET DES LONES DE BROTALET ET MALOURDIE	16
3.1	Rappel du contexte et des objectifs.....	16
3.2	Stratégie d'échantillonnage	17
3.2.1	Stations d'étude	17
3.2.2	Protocole et effort d'échantillonnage	19
3.3	Résultats	19
3.3.1	Liste Faunistique et composition du peuplement	19
3.3.2	Peuplement piscicole des lones	24
3.4	Bilan et Perspectives	27
4	PEUPEMENT PISCICOLE VIEUX RHONE DE BELLEY ET DES LONES (LUISETTES, BEARD, MOIROUD, FOURNIER, ANSE DE YENNE).....	28
4.1	Rappel du contexte et des objectifs.....	28
4.2	Stratégie d'échantillonnage	29
4.2.1	Stations d'étude	29
4.2.2	Protocole et effort d'échantillonnage	31
4.3	Résultats	31
4.3.1	Liste Faunistique et composition du peuplement	31
4.3.2	Peuplement piscicole des lones	36
4.4	Bilan et Perspectives	41
5	GEOMORPHOLOGIE DES LONES.....	42
5.1	Rappel du contexte et des objectifs.....	42
5.2	Méthodologie (méthode d'échantillonnage, méthode d'analyse des données).....	42
5.2.1	Espérance de vie des lones restaurées	42
5.2.2	Caractéristiques granulométriques de la lône.....	43
5.3	Résultats	43
5.3.1	Espérance de vie des lones restaurées : sédimentation et hauteurs d'eau, analyse intralône, présentation des données brutes acquises	43
5.3.1.1	Données brutes – printemps 2006.....	43
5.3.1.2	Première comparaison avant – après travaux.....	47
5.3.2	Granulométrie.....	49

5.4	PERSPECTIVES POUR LE SUIVI DE L'ANNEE 2006	50
6	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITEES	51
	Annexe I : Distribution en classes de tailles centimétriques des poissons échantillonnés en Chautagne en septembre 2005	53
	Annexe II : Distribution en classes de tailles centimétriques des poissons échantillonnés dans le Vieux-Rhône de Belley en septembre 2005	55
	Annexe III : Localisation des sondages sédimentaires et des prélèvements granulométriques....	58
	Annexe IV : Photos.....	64

1 RESUME

Les sites de Chautagne et Belley ont fait l'objet de travaux de réhabilitation de lônes respectivement en 2004 et 2005. Le débit réservé dans ces Vieux-Rhône a été modifié en juillet 2004 en Chautagne et en Juillet 2005 à Belley selon les modalités suivantes :



Le suivi mis en place a pour objectif de mesurer l'influence de l'augmentation de débit réservé sur les communautés de poissons et d'invertébrés du chenal et des travaux de réhabilitation des lônes sur les taux de sédimentation et les communautés aquatiques des lônes choisies.

En respect du cahier des charges, le présent travail s'inscrit dans le suivi de niveau 1 et est réalisé pour l'année 2005 au travers des compartiments **faune piscicole** (chenal et lônes) et **géomorphologie pour les lônes**.

1.1 Indicateurs et métriques utilisés :

Peuplement piscicole

	Indicateurs	Code métrique	Métriques
Chenal	Richesse spécifique	CP1	Nombre d'espèces
	Structure du peuplement	CP2	Fréquence des différents espèces
	Espèces cibles	CP3	Distribution en classes de la taille des espèces cibles
	Proportion espèces eaux vives	CP4	Effectifs des espèces : BAF, SPI, BLN, LOF, CHA
	Proportion espèces eaux courantes	CP5	Effectifs des espèces : OBR, BAF, ABL, HOT, TOX, VAN
Lônes	Richesse spécifique piscicole	LP1	Abondance relative des espèces
	Indicateur d'eaux stagnantes	LP2	Abondance relative des espèces phytophiles et lithophytophiles
	Espèces cibles	LP3	Abondance des espèces cibles

Géomorphologie des lônes

Indicateurs	Code métrique	Métriques
Espérance de vie de l'état restauré	LS1	Comblement post-restauration
Conditions d'habitat intra-lône	LS2	Granulométrie du substrat

1.2 Peuplement piscicole :

Aménagement de Chautagne

- Parmi les 27 espèces rencontrées dans le Vieux-Rhône de Chautagne entre 1989 et 2003, **20** ont été échantillonnées en septembre 2005, **9** ont été recensées dans la lône du Brotalet et **5** dans la lône de la Malourdie
- Dans le Vieux-Rhône, la quantité de poissons échantillonnés en automne 2005 a été inférieure à celle de l'automne 2004.
- Les deux espèces de salmonidés (ombre commun et truite) sont très faiblement représentées.
- Les effets du changement de débit réservé ne sont pas encore notables sur les espèces de cyprinidés rhéophiles telles que le hotu ou la vandoise.
- La date de changement de débit réservé est encore trop récente pour les effets potentiels de cette opération soient mesurables.
- Les deux lônes restaurées (Malourdie et Brotalet) possèdent des caractéristiques piscicoles très différentes.
- La lône de la Malourdie est une annexe fluviale alimentée par la nappe phréatique et les eaux en provenance du contre-canal de rive gauche du canal d'amenée. Elle possède des eaux très claires et froides, trois espèces dominent dans les échantillons, bien que les effectifs soient faibles, il s'agit de l'épinoche, du vairon et de la loche franche (fréquentant essentiellement la partie amont et courante de la lône).
- La lône du Brotalet est un milieu principalement alimenté par les eaux superficielles du Rhône (communication par l'aval de la lône). D'un point de vue piscicole, les espèces dominantes sont le chevaine (0+), la tanche (0+) et la bouvière.

Aménagement de Belley

- Parmi les 30 espèces rencontrées dans le Vieux-Rhône de Belley en 2004, **22** ont été échantillonnées en septembre 2005 dans le chenal.
- La lote, la blennie fluviatile, la brème commune, la tanche et le blageon n'ont pas été trouvés en 2005.
- Les espèces rencontrées dans le chenal sont tout à fait représentatives de la faune de ce secteur.
- Les espèces représentatives de ce secteur sont : chevaine, vandoise, barbeau, goujon, loche franche, gardon, hotu, ablette, spirilin, épinoche.
- L'ombre commun, la truite fario, le spirilin, la brème bordelière, le hotu, l'anguille et le chabot ne sont présents que dans le chenal.
- Les résultats obtenus lors des pêches de septembre 2005 dans le Vieux-Rhône de Belley viennent confirmer les conclusions émises lors de la réalisation de l'état initial avant modification des débits réservés
- Dans les lônes, la richesse spécifique varie de **5** (lône Moiroud) à **13** (lône des Luisettes).
- Le rotengle, le poisson-chat et la carpe n'ont été échantillonnés que dans les lônes.
- L'Anse de Yenne abrite une ichtyofaune qui se rapproche de celle du Vieux-Rhône.
- La lône des Luisettes possède à la fois des espèces retrouvées dans le Vieux Rhône (barbeau, truite, ablette, vandoise, vairon) et des espèces beaucoup plus caractéristiques des annexes fluviales comme la bouvière, la tanche ou la perche-soleil.
- Les lônes Fournier et Béard, du fait de leur faible richesse spécifique et de la dominance d'espèces limnophiles (bouvière, épinoche, tanche) apparaissent comme les moins similaires au Vieux-Rhône.
- L'ichtyofaune de la lône Moiroud a été très perturbée par les opérations de curage ne peut pas être considérée comme représentative en raison du caractère récent des travaux effectués.

1.3 Géomorphologie

Le suivi sédimentologique a été effectué sur 6 lônes du secteur de Belley dans le but de déterminer l'espérance de vie d'une lône restauré et de mettre en évidence les modifications des conditions d'habitat induites par ces actions de restauration.

- Le bras de Lucey, connectée à l'amont et à l'aval présente deux parties en amont et en aval d'un gué bétonné submersible. en amont le lit est constitué de graviers et présente

- Résumé -

une succession de seuils et de mouilles. En aval, la topographie du lit est plus uniforme et la hauteur d'eau est voisine de 1.40 m.

- L'Anse de Yenne est également connectée au Vieux Rhône par l'amont et l'aval. La hauteur d'eau moyenne est de 1.19 m. Une zone de dépôt existe dans une mouille et l'épaisseur moyenne de sédiments est de 12 cm.
- La lône Moiroud possède une hauteur d'eau moyenne de 0.98 m et les premiers relevés post-restauration montrent une légère sédimentation.
- La lône Béard possède 5 plans d'eau, les épaisseurs de sédiments sont relativement faibles, la hauteur d'eau moyenne est de 0.82 m.
- la Lône Fournier est connectée au Vieux-Rhône par l'aval et présente 2 zones préférentielles de dépôts de sédiments (à 200 et 400 m. de la limite amont). La hauteur d'eau moyenne est de 1.10 m.
- La lône des Luisettes est la plus longue et la plus complexe. La hauteur d'eau moyenne est de 0.6 m et la sédimentation moyenne de 12.5 cm.

A l'exception de la lône Moiroud et dans une moindre mesure de la lône des Luisettes, le substrat « post-restauration » est donc bien constitué de galets.

2 CONTEXTE GENERAL DU SUIVI DU PROGRAMME DECENNAL RHONE

Le programme d'accompagnement scientifique du Programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône a été scindé en deux niveaux méthodologiques :

- le niveau 1 est basé sur une **approche descriptive** des effets de la restauration sur les communautés et milieux. Il s'agit d'une proposition de **suivi minimum et cohérent** d'un site à l'autre, nécessaire pour mesurer de manière rigoureuse et efficace les effets potentiels des actions de restauration à l'échelle du chenal et des annexes fluviales prises individuellement ou dans un contexte géographique plus vaste. Il s'agit d'un suivi mis en œuvre au **niveau local** (Haut-Rhône, Miribel-Jonage etc...)
- le niveau 2 répond aux critères d'analyse d'une réponse fonctionnelle des systèmes restaurés en fonction :
 - des procédures de restauration appliquées,
 - des milieux concernés (chenal ou annexes fluviales),
 - des thématiques ciblées (hydraulique, géomorphologie, espèces animales et/ou végétales).

Si le niveau 1 vise à répondre strictement aux objectifs d'évaluation du programme décennal, le niveau 2 relève quant à lui de la recherche : le but est **d'exprimer des hypothèses relatives à la réponse des écosystèmes et des communautés aux actions de restauration, puis en fonction des résultats** (validation ou non des hypothèses) de **créer des modèles explicatifs et/ou prédictifs pouvant être utilisés comme retour d'expérience pour les actions de restauration futures.**

Afin d'évaluer les impacts écologiques positifs de l'augmentation des débits réservés et des travaux sur les îles, le **suivi scientifique de niveau 1** a été mis en place sur la période 2003-2008. Il doit permettre de contrôler l'objectif assigné aux travaux de restauration à savoir l'augmentation de la diversité des milieux et par là, l'augmentation de la richesse patrimoniale tant en terme de milieu que d'espèce.

Le contenu du suivi scientifique a été élaboré par le laboratoire d'écologie des hydrosystèmes fluviaux de l'université de Lyon 1 dans le cadre d'une convention passée avec la DIREN-délégation de bassin Rhône-Méditerranée & Corse. Ce suivi a fait l'objet d'une validation par le SIPBBRS, pilote institutionnel du projet de réhabilitation du Haut Rhône lors du comité de pilotage réuni à Yenne le 9 avril 2003.

La CNR maître d'ouvrage des opérations d'augmentation des débits réservés et de restauration des îles assure également la maîtrise d'ouvrage du suivi scientifique de niveau 1. Ce suivi est financé par la CNR, l'Agence de l'Eau RM & C, l'Etat, la Région, les départements de la Savoie et de l'Isère.

Le suivi est basé sur des travaux expérimentaux et des méthodes d'échantillonnage qui ne font pas l'objet d'une normalisation. Il se décompose en deux phases successives :

La première concerne la **description**, au cours de l'année précédant les travaux de restauration des îles, **de l'état écologique initial** du site au travers de ses deux compartiments :

- Contexte général -

- abiotique : qualité des eaux, évolution morphologique des lônes, hydraulique des nappes,
- biologique : végétation aquatique, peuplements d'invertébrés aquatiques et piscicoles.

La seconde phase interviendra après l'augmentation des débits réservés, prévue après les travaux de restauration des lônes pour mettre en évidence, sur une période de 6 ans, les **évolutions des mêmes composantes écologiques**.

Le présent rapport entre dans le cadre de la deuxième phase et s'attache à décrire le suivi des sites de Chautagne et Belley.

En respect du cahier des charges, le présent travail s'inscrit dans le suivi de niveau 1 et est réalisé pour l'année 2005 au travers des compartiments **faune piscicole** (chenal et lônes) et **géomorphologie pour les lônes dans les secteurs de Chautagne et Belley**.

Tableau 1 : Contenu du suivi scientifique du Haut-Rhône

		Poissons	Invertébrés	Végétation	Sédimentation
Chautagne	Chenal	X	X		
	Lône de Malourdie	X			
	Lône de Brotalet	X			
Belley	Chenal	X	X		
	Lône des Luisettes	X	X	X	X
	Lône Moiroud	X	X	X	X
	Lône Béard	X	X	X	X
	Lône Fourmier	X	X	X	X
	Anse de Yenne (lône d'en	X			
Brégnier-Cordon	Chenal	X	X		
	Lône Chantemerle	X	X	X	X
	Lônes Plaine et Ponton	X	X	X	X
	Lône des Granges	X	X	X	X
	Lône des Molottes	X	X	X	X
	Lône Vachon	X			
	Lône Mattant	X			
	Lône des Cerisiers	X			

Les données présentées dans ce rapport sont visualisables sur le tableau de bord du suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Il s'agit d'un outil de lecture actualisé et dynamique du suivi scientifique, le tableau de bord permet de consulter les dernières évolutions des données, métriques et indicateurs présentés dans ce rapport au moyen d'une interface cartographique conviviale. Cet outil offre d'intéressantes possibilités de comparaisons géographiques ou temporelles qui illustreront et compléteront l'information figée du présent rapport.

Le programme décennal de restauration, en raison des moyens mis en œuvre et de son ampleur géographique, constitue une opération de restauration originale, au moins à l'échelle des grands cours d'eau médio-européens. De ce fait, la communauté scientifique n'ayant jusqu'alors abordé ces questions que de manière très partielle, les connaissances scientifiques concernant les effets de telles mesures de restauration sur le fonctionnement des cours d'eau sont assez limitées. Il s'agit donc d'exprimer (de formaliser) les problématiques scientifiques liées aux effets des procédures de restauration sur les écosystèmes concernés, d'aborder les problèmes méthodologiques spécifiques liés à ces problématiques et de proposer *in fine* des métriques et des indicateurs permettant de répondre à cet objectif. Dans un tel cadre, les études entreprises ne seront pas systématiquement réalisées sur l'ensemble des compartiments

concernés par la restauration (chenal ou lônes) ni sur l'ensemble des thématiques. Des objectifs particuliers seront sélectionnés et seuls les sites les plus appropriés pour aborder ces questions seront retenus.

Dans le cadre du suivi du niveau 2 les problématiques suivantes ont été retenues :

- modélisation des réponses des communautés de macroinvertébrés et de poissons aux variations de contraintes hydrauliques dans les chenaux soumis à augmentation du débit réservé,
- étude de l'effet de l'augmentation des débits réservés et des travaux de réhabilitation des lônes sur des populations de poissons « cibles »,
- modélisation de l'évolution de la biodiversité (macrophytes) dans les lônes en relation avec la trophie des milieux, l'intensité des perturbations hydrauliques dans ces milieux et les caractéristiques sédimentaires,
- essai de prédiction de la durée de vie des bras restaurés et recherche de géométries fluviales particulières qui répondent sur un long terme à des attentes écologiques fixées initialement,
- établissement de modèles prédictifs de la richesse faunistique (macro-invertébrés) en fonction des caractéristiques écologiques (qualité des eaux, degré de connexion avec le chenal, diversité d'habitats...) des lônes,
- analyse synthétique des relations trophiques dans les annexes fluviales, intégrant les résultats des autres thématiques (en particulier l'analyse de la qualité de l'eau, de la structure des communautés végétales et invertébrés, et de l'abondance et de la diversité des peuplements de juvéniles de poissons),
- gestion du tableau de bord et la restitution des résultats sous différentes formes.

Sur le plan pratique, la démarche a consisté, en **concertation** étroite avec les **organismes gestionnaires**, à fournir des protocoles et des méthodes permettant d'établir au mieux, et selon des méthodes scientifiques, un état initial du système (structure et fonctionnement) et un tableau de bord du dispositif de suivi à mettre en place. En juillet 2002, une convention a été établie entre la DIREN Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée & Corse pour un an et les partenaires scientifiques de la Zone Atelier Bassin du Rhône avec pour objectifs :

- de réaliser un bilan des données disponibles utilisables dans le cadre de la définition des états initiaux des milieux destinés à être restaurés,
- de définir les problématiques majeures liées à l'évaluation des effets des opérations de restauration,
- de définir des plans et des protocoles d'échantillonnage à mettre en œuvre avant et après restauration,
- de définir un ensemble de **métriques** et d'**indicateurs** de la restauration telle qu'elle est envisagée : augmentation de débit réservé dans les sections court-circuitées et réhabilitation des bras latéraux (lônes),
- de réaliser une maquette de tableau de bord reposant sur des bases données et l'utilisation d'un Système d'Information Géographique (SIG), ce tableau de bord constituant avant tout un outil de **consultation synthétique** et cartographique à la disposition des chercheurs, gestionnaires et grand public.

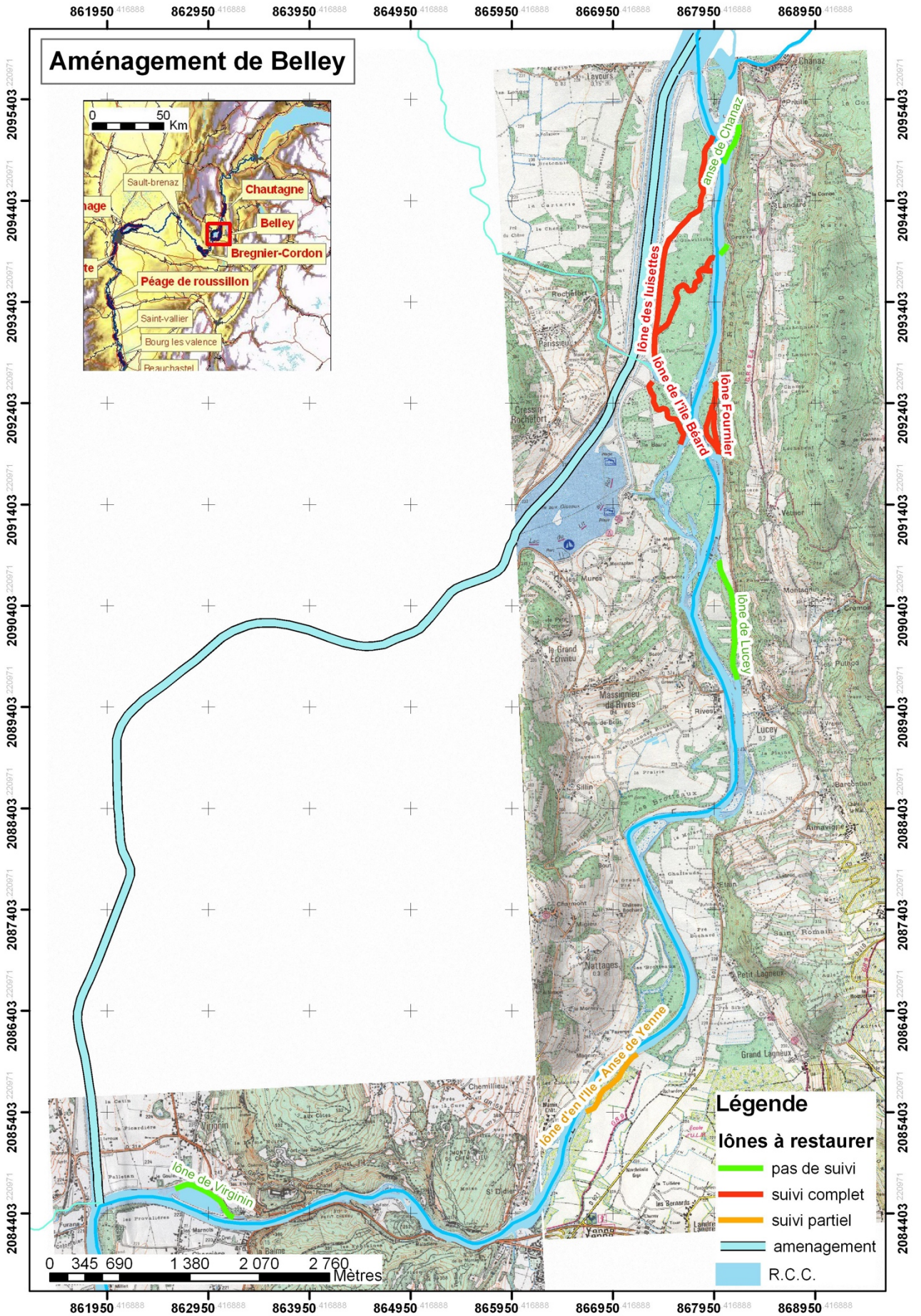
L'ensemble du projet est conçu comme une étude pluridisciplinaire dont les objectifs sont regroupés par thématique. Par exemple, plusieurs études concernant les peuplements de macro-invertébrés ou de poissons dans les chenaux court-circuités ont pour objectif d'évaluer l'impact du changement de débit sur les peuplements *via* l'analyse des changements de caractéristiques hydrauliques liées au débit. Dans un autre contexte, l'analyse de l'impact de la réhabilitation des lônes sur la biodiversité est abordée à l'aide de plusieurs descripteurs incluant les organismes animaux et végétaux et leurs caractéristiques biologiques.

La **réhabilitation écologique et hydraulique** des Vieux Rhône de Chautagne, Belley et Brégnier-Cordon s'appuie sur deux opérations essentielles que sont :

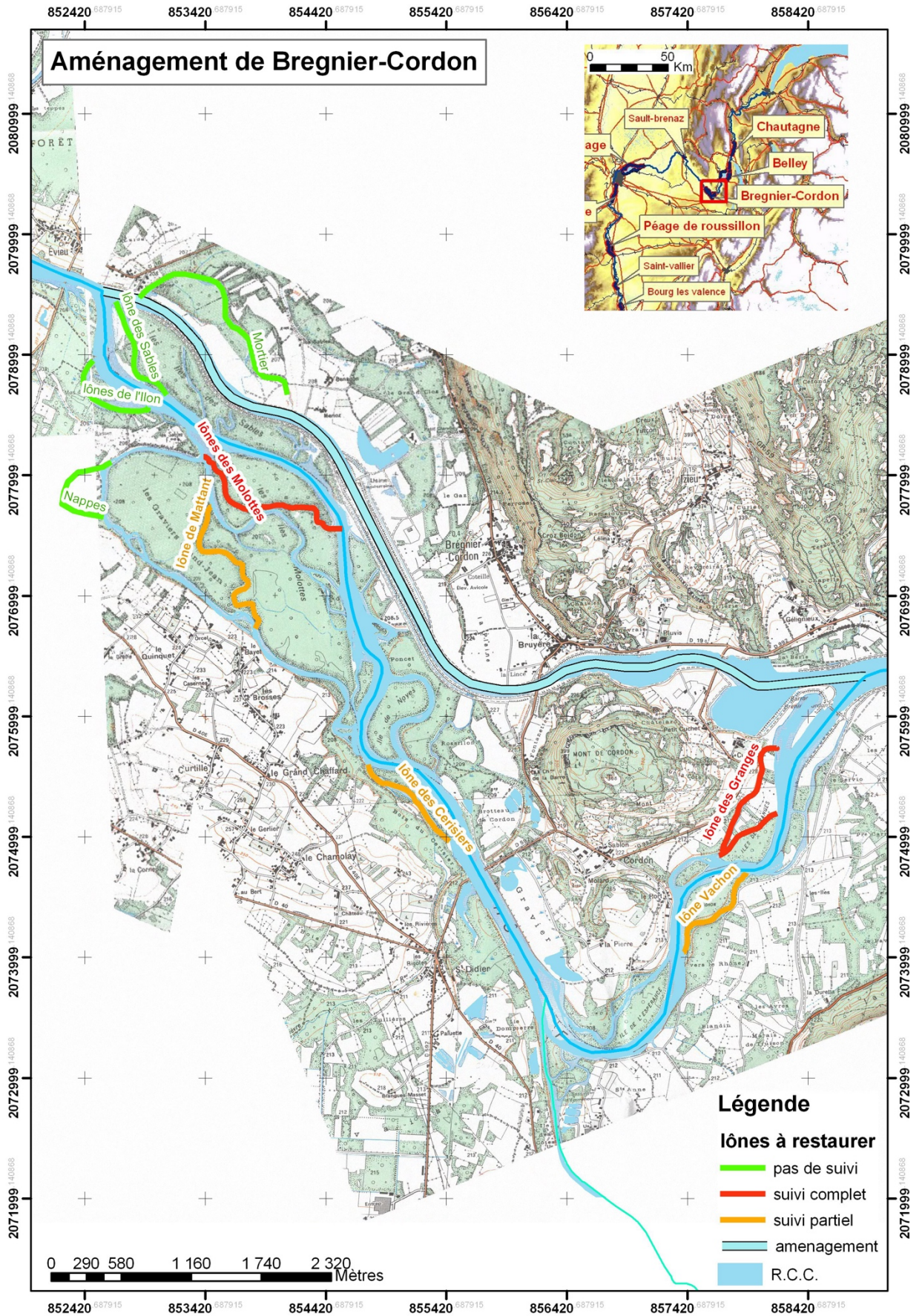
- l'augmentation des débits réservés,
- la restauration écologique de 24 lônes.

Il s'agit là d'opérations dont les enjeux écologiques et économiques sont très importants à l'échelle du Rhône puisque intégrée au plan décennal de restauration hydraulique et écologique du fleuve et transposable aux autres chutes et à l'échelle locale, pour le SHR (Syndicat du Haut Rhône) qui regroupe les communes des trois départements concernés : l'Ain, la Savoie et l'Isère.

- Contexte général -



- Contexte général -



3 PEUPLEMENT PISCICOLE VIEUX RHONE DE CHAUTAGNE ET DES LONES DE BROTALET ET MALOURDIE

3.1 Rappel du contexte et des objectifs

Le R.C.C. de Chautagne, situé immédiatement en aval de Seyssel, a fait l'objet d'études particulières durant les périodes de chasses triennales du Haut-Rhône. De ce fait, la faune piscicole a été suivie de manière relativement régulière en utilisant des méthodes standardisées permettant une comparaison des données au cours du temps. Le rapport décrivant l'état initial a mentionné les caractéristiques majeures du peuplement de Chautagne et son évolution entre 1989 et 2003 (Olivier et al. 2004a). Les principales conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- 27 espèces de poissons ont été échantillonnées au cours de cette période, dont 2 espèces de Salmonidés (truite fario et ombre commun) et 15 espèces de cyprinidés ; ces espèces sont pour la plupart très commune dans le Haut Rhône, à l'exception du carassin doré, espèce introduite trouvée récemment dans ce secteur.
- les espèces les plus caractéristiques du R.C.C. de Chautagne sont : la truite fario, le hotu, le spirilin, l'ombre commun, la vandoise, la loche franche, le chevaine, le goujon, le vairon, le barbeau fluviatile.
- certaines espèces sont présentes avec une certaine régularité dans le temps : le barbeau fluviatile, la perche fluviatile, le goujon, la tanche, l'ombre commun ;
- certaines espèces ont des fréquences d'occurrence ayant augmenté significativement au cours du temps : le vairon, le chevaine, la loche franche, sans doute en raison de la mise en débit réservé du tronçon court-circuité et des changements des caractéristiques écologiques associées (granulométrie, réduction des vitesses de courant et de la profondeur, et eutrophisation du milieu) ;
- d'autres espèces ont des fréquences d'occurrence ayant diminué entre 1989 et 2003 : la vandoise, le hotu, le blageon, le spirilin et dans une moindre mesure la truite fario ; ces espèces reconnues comme très exigeantes vis-à-vis de la qualité du substrat, de la température, de la vitesse d'écoulement et de qualité générale de l'eau, ont probablement été défavorisées par la construction de l'aménagement de Chautagne ; ce phénomène peut refléter des problèmes de dynamique de population sérieux ;
- l'analyse quantitative des données a mis en évidence un changement de la structure du peuplement à partir de 1995 avec un peuplement dominé par vandoise, hotu, perche fluviatile, spirilin, truite fario et blageon pour la période avant 1996, et par loche franche, vairon, gardon, ablette, goujon et chevaine pour la période 1996 – 2003 ; ce changement reflète les inversions de proportion d'espèces citées dans les 2 points précédents. Cette constatation peut témoigner de la durée nécessaire pour mettre en évidence sur le moyen terme (15 ans) les changements de structure de communauté associés à la mise en débit réservé du secteur. De plus, les changements climatiques globaux peuvent également jouer un rôle dans les phénomènes observés.

Le R.C.C. de Chautagne est donc un milieu dont la faune piscicole originelle comportait un ensemble d'espèces affectionnant particulièrement les fonds de galets et les fortes vitesses de courant (cyprinidés rhéophiles et salmonidés tels que la truite et l'ombre commun). La construction du barrage de Motz et la mise en débit réservé du secteur a conduit à une modification importante des caractéristiques d'habitat dont les effets sur le long terme se traduisent par une réduction de l'abondance des espèces rhéophiles et une augmentation de l'abondance des espèces plus tolérantes et plus caractéristiques des cours d'eau de faible et de moyenne dimensions.

Les simulations de la qualité de l'habitat des poissons dans le vieux Rhône ont été actualisées à l'aide de la méthode des 'microhabitats' *via* le logiciel Estimhab. Les modélisations de qualité de l'habitat indiquent que l'augmentation du débit favorise les espèces vivant dans des conditions rapides et/ou profondes (ombre, barbeau,

ablette, hotu, vandoise) par rapport aux autres. Cette tendance est continue, bien que particulièrement marquée en dessous de 50 m³/s.

L'objectif du suivi commencé en 2004 et poursuivi en 2005 est d'évaluer sur le moyen terme l'effet de l'augmentation du débit réservé sur la communauté piscicole du chenal en utilisant les modèles statistiques d'habitat. De même, le suivi allégé de la faune piscicole a pour objectif de mesurer indirectement le rôle des milieux annexes (lônes de la Malourdie et du Brotalet) dans le fonctionnement du peuplement piscicole.

3.2 Stratégie d'échantillonnage

3.2.1 Stations d'étude

Les 4 stations choisies pour le suivi sont les suivantes (*Figure 1*) :

- **l'amont du Vieux Rhône de Chautagne** : cette station s'étend de l'aval immédiat du barrage de Motz au PK 145.000 et comprend une partie peu profonde en amont et une mouille de profondeur importante dans ses trois quarts inférieurs, bordée en rive gauche par une falaise de molasse très abrupte et en rive droite par un banc de galets ;
- **le méandre de Mathy** : entre les PK 142 et 140.500, cette station peut être considérée, comme la station suivante, comme typique du Vieux-Rhône de Chautagne, avec une succession de seuils avec des vitesses d'écoulement très rapides et de mouilles plus ou moins profondes à écoulement plus lent ;
- **le méandre de la Malourdie** : entre les PK 140.300 et 139.500, cette station comprend un seuil courant (amont du méandre), un bras latéral courant et une mouille faiblement courante (partie médiane du méandre) ;
- **l'aval du Vieux Rhône** : entre les PK 138.300 et 137.375, cette station est partiellement sous l'influence du canal de fuite et subit un léger marnage en fonction des éclusées, l'échantillonnage a été réalisé dans plusieurs types de faciès incluant la rive endiguée.

La lône du Brotalet (en aval du RCC) et celle de la Malourdie ont également été prospectées avant et après restauration.

- Peuplement piscicole -

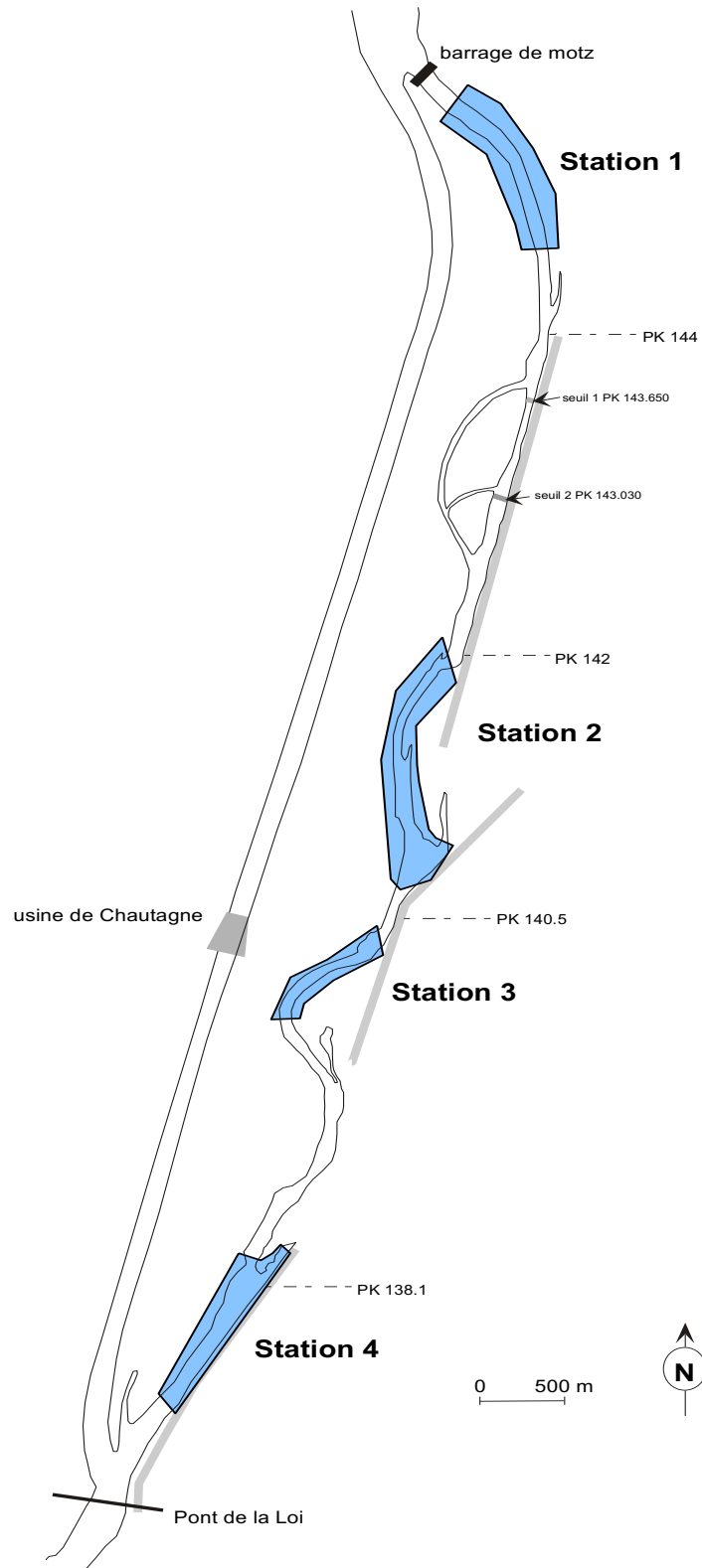


Figure 1 : Carte de localisation des stations piscicoles sur le RCC de Chautagne.

3.2.2 Protocole et effort d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage utilisée est celle des échantillons ponctuels d'abondance (E.P.A.) (Nelva et al., 1979 ; Persat et Olivier, 1991). Une campagne de pêche est constituée d'un ensemble de points réalisés à une date donnée. 25 E.P.A. ont été effectués dans chaque station du chenal (soit 100 points au total) et dans chacune des lônes.

Dans le chenal, l'échantillonnage a été réalisé en bateau ou à pied suivant les conditions locales. Le matériel utilisé est un générateur-transformateur de marque EFKO (modèle FEG 8000) qui délivre un courant continu dont l'intensité varie entre 3 et 5 ampères pour une tension variant entre 300 et 600 volts.

Dans les deux lônes, les pêches ont également été réalisées en bateau et à pied. Dans la lône du Brotalet, le matériel est identique à celui employé dans le chenal ; dans la lône de la Malourdie, un appareil portable de type DEKKA 3000 a été utilisé.

A chaque point d'échantillonnage, les poissons sont identifiés, mesurés et remis à l'eau.

La *Figure 2* présente les dates des campagnes d'échantillonnage de la faune piscicole ainsi que le débit journalier dans le Vieux-Rhône.

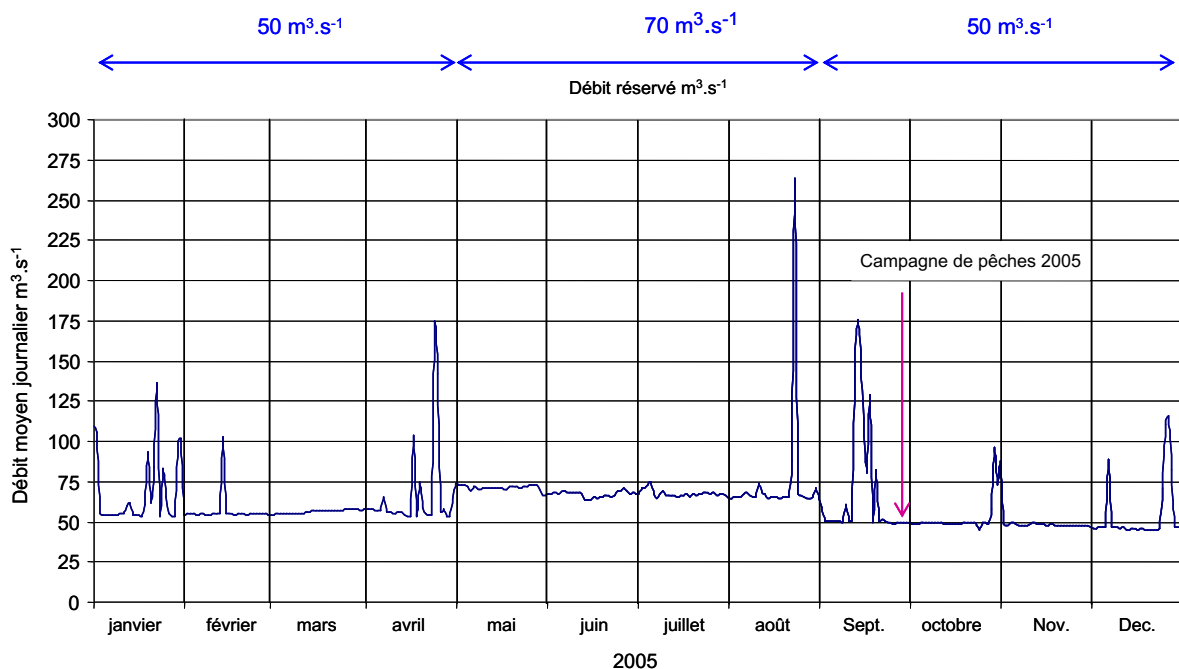


Figure 2 : Débit moyen journalier dans le Vieux-Rhône de Chautagne (mesuré à Serrières en Chautagne, pk 140.500, données fournies par la CNR). Les dates d'échantillonnage de la faune piscicole sont indiquées par une flèche.

3.3 Résultats

3.3.1 Liste Faunistique et composition du peuplement

Parmi les 27 espèces rencontrées dans le Vieux-Rhône de Chautagne entre 1989 et 2003, **20** ont été échantillonnées en septembre 2005, **9** ont été recensées dans la lône du Brotalet et **5** dans la lône de la Malourdie (*Tableau 2*).

Les espèces rencontrées dans le chenal sont tout à fait représentatives de la faune de ce secteur. L'ombre commun et la truite fario ne sont représentées que par un seul individu (adulte) de chaque espèce.

Comme en 2004, **la bouvière** n'a été capturée que dans le Lône du Brotalet.

La présence du **pseudorasbora** est confirmée dans le Vieux-Rhône de Chautagne en 2005.

Les effectifs échantillonnés en 2005 dans le Vieux Rhône sont inférieurs à ceux de 2004 (*Tableau 2*). En 2005, les espèces les plus abondantes sont (*Figure 3*) :

- Le vairon : 27% des effectifs capturés
- Le chevaine : 19%
- L'abette : 17%
- Le goujon : 9%
- Le barbeau fluviatile : 8%
- La loche franche : 6%
- Le hotu : 6%
- Le gardon : 3.5%

Si l'on examine les fréquences d'occurrence des espèces dans les points d'échantillonnage (E.P.A.) (*Figure 4*), l'ordre est le suivant :

- Loche franche : 24% de fréquence d'occurrence
- Chevaine : 18%
- Barbeau fluviatile : 15%
- Goujon : 14%
- Vairon : 11%
- Gardon : 6%
- Grémille : 6%
- Épinoche : 5%
- Tanche : 5%

Ces résultats confirment les observations décrites lors de l'établissement de l'état initial du peuplement piscicole de ce Vieux-Rhône, avec une population de vairon très importante ainsi qu'une population de chevaine abondante. Le barbeau et le goujon possèdent également des populations bien établies dans le RCC de Chautagne.

La *Figure 4* montre que les fréquences d'occurrence sont généralement moins importantes en 2005 qu'elles ne l'étaient en 2004, excepté pour la loche franche, l'épinoche et tanche.

L'interprétation des fréquences d'abondance doit être réalisée en prenant en considération la structure en classes de tailles des poissons échantillonnés

La distribution en classes de tailles des individus des espèces les plus abondantes montre que la majorité des poissons capturés sont des juvéniles de l'année (*Annexe I*). C'est notamment le cas de l'ablette (99%), du gardon (100%), du hotu (99% , 80 juvéniles capturés sur le même point de pêche et 1 individus né en 2004), du barbeau (96%) de la tanche (89%) et de la brème bordelière. Les distributions des tailles chez le vairon et le chevaine montrent au contraire la

- Peuplement piscicole -

présence de poissons appartenant à plusieurs classes d'âges avec de très grands individus (chevaine). La population de barbeaux du RCC de Chautagne comporte également une bonne proportion de grands individus, même si cela n'est pas mis en évidence par l'échantillonnage réalisé en 2005.

Tableau 2 : Liste des espèces échantillonnées en 2004 et 2005 et effectifs bruts.

Famille	Espèce Nom vernaculaire	Code	RCC		Malourdie		Brotalet	
			2004	2005	2004	2005	2004	2005
Salmonidés	Truite fario	TRF	4	1				
	Ombre commun	OBR	9	1				
Lotidés	Lote	LOT						
Esocidés	Brochet	BRO	3	2			1	
Cyprinidés	Gardon	GAR	301	49			3	
	Blageon	BLN	1					
	Vandoise	VAN	34	2				
	Chevaine	CHE	439	272	36	4	262	59
	Vairon	VAI	272	384	8	21	6	12
	Rotengle	ROT						
	Tanche	TAN	1	9		2	23	35
	Ablette	ABL	36	243			3	3
	Spirilin	SPI	59	2				
	Brème bordelière	BRB		4				2
	Brème commune	BRE	2					
	Hotu	HOT	1	81				
	Bouvière	BOU					15	29
	Goujon	GOU	275	128			167	16
	Pseudorasbora	PSR		2			2	2
Barbeau fluviatile	BAF	85	108			2		
Carpe commune	CCO					2		
Carassin argenté	CAG							
Balitoridés	Loche franche	LOF	225	82	9	19	6	
Ictaluridés	Poisson-chat	PCH						
Anguillidés	Anguille	ANG						
Gastérostéidés	Epinoche	EPI	4	25	5	26		2
Centrarchidés	Perche-soleil	PES	3	1			8	
Percidés	Perche fluviatile	PER	4	5				
	Grémille	GRE	17	8				
Effectif total			1775	1409	58	72	500	160
Nombre			20	20	4	5	13	9

- Peuplement piscicole -

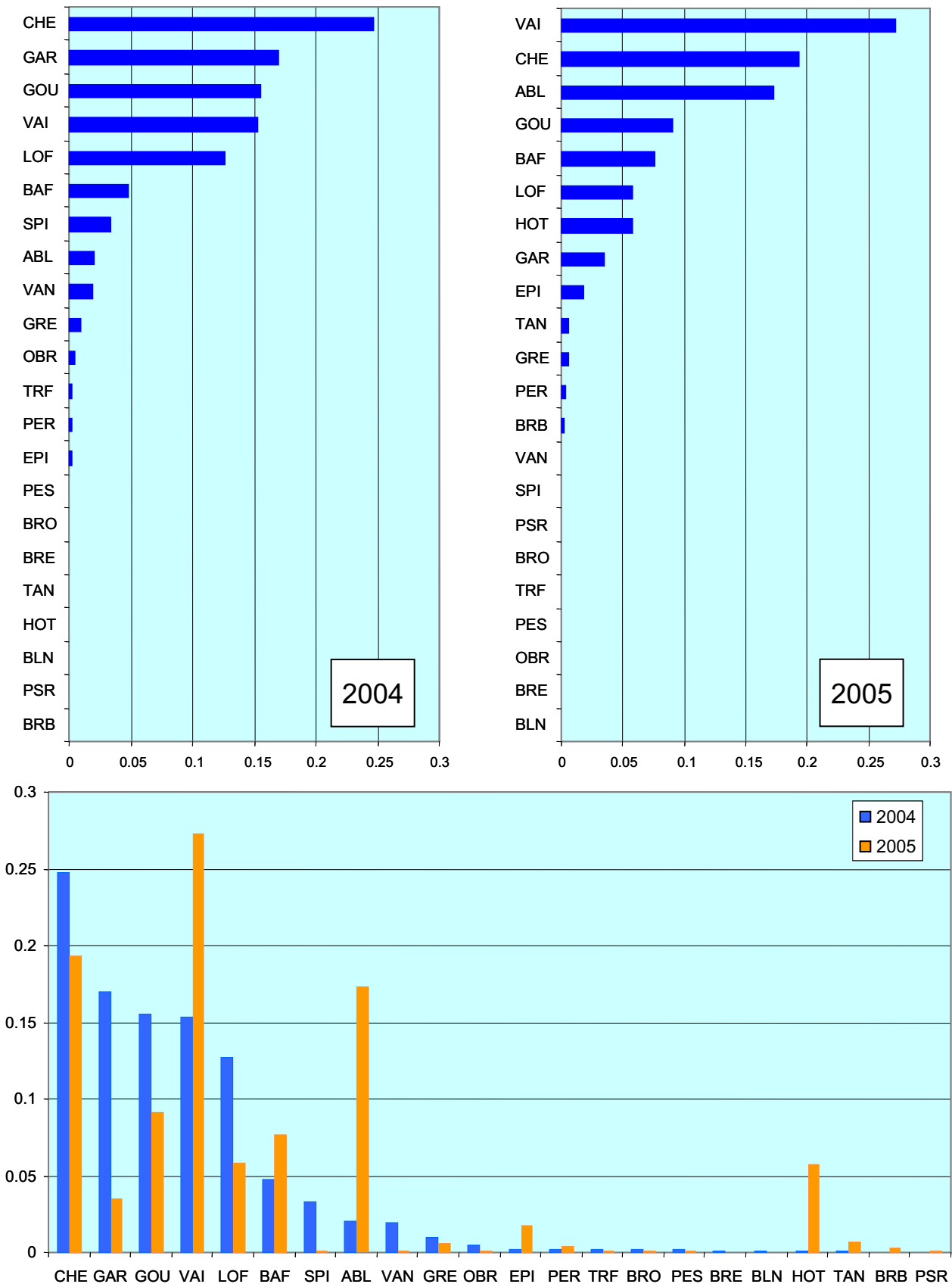


Figure 3 : Abondances relatives et fréquences d'occurrence des différentes espèces capturées dans le Vieux-Rhône de Chautagne en automne 2004 et 2005 (Lônes non comprises).

- Peuplement piscicole -

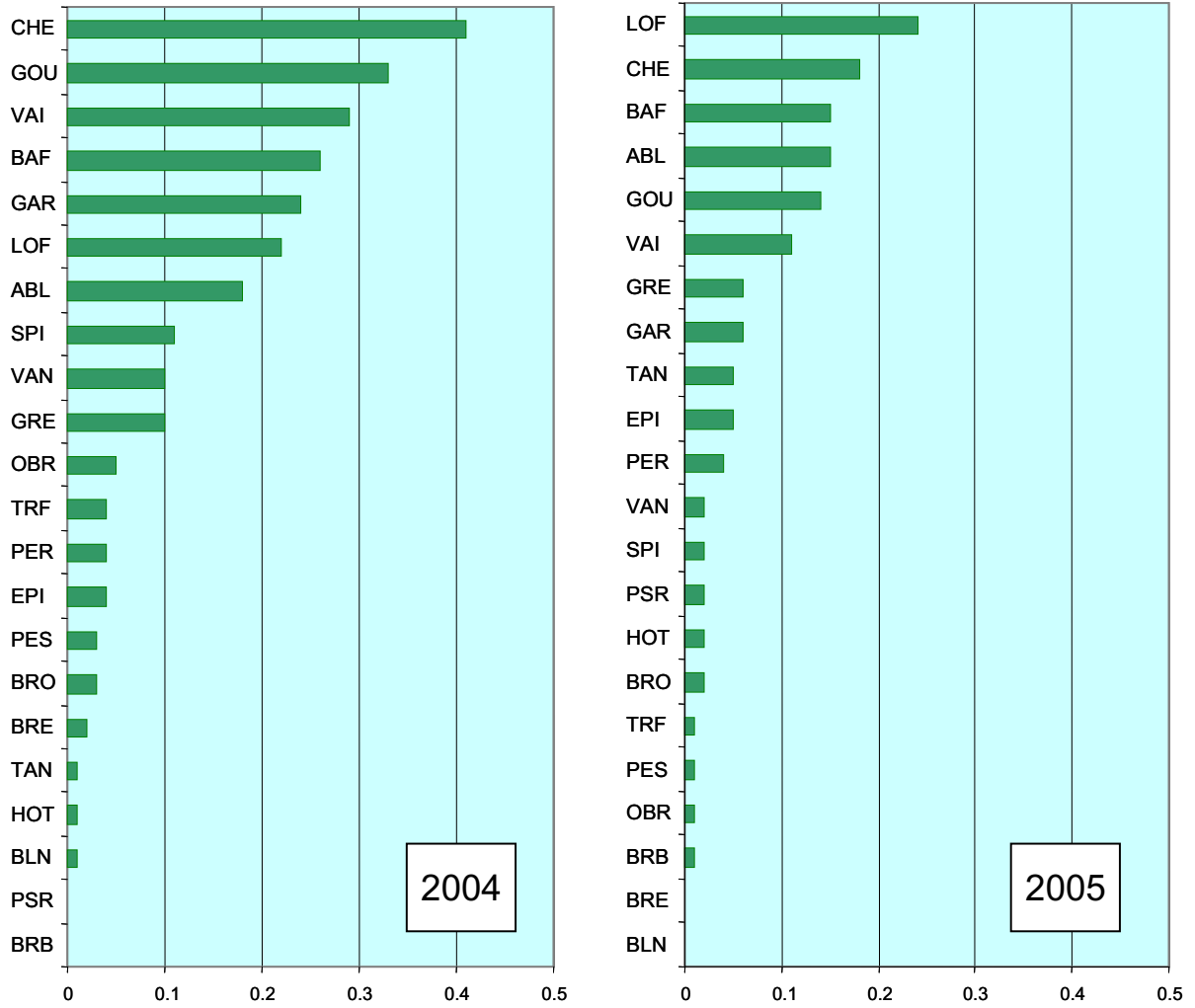


Figure 4 : Fréquences d'occurrence des différentes espèces capturées dans le Vieux-Rhône de Chautagne en automne 2004 et 2005 (Lônes non comprises).

Si l'on se réfère aux prédictions relatives à la modélisation de la qualité de l'habitat en relation avec le changement de débit réservé, les modélisations révélèrent que « l'augmentation du débit réservé favorise les espèces vivant dans des conditions rapides et/ou profondes (espèces qualifiées « d'espèces d'eaux courantes », ombre commun, barbeau, ablette, hotu, vandoise) par rapport aux autres ». Il est possible de calculer les métriques proposées dans le tableau de bord du suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône : « **proportion d'espèces d'eaux vives** » (abondance relative des espèces barbeau, spirin, blageon, loche franche, chabot) et « **proportion d'espèces d'eaux courantes** » (ombre, barbeau, ablette, hotu, vandoise). Les résultats sont présentés dans le *Tableau 3*.

Tableau 3 : Proportion d'espèces d'eaux vives et d'eaux courantes dans le Vieux-Rhône de Chautagne avant et après augmentation de débit réservé.

Métrique (RCC Chautagne)	Période 1996-2003	2004	2005
Proportion d'espèces d'eaux vives	0.24	0.21	0.14
Proportion d'espèces d'eaux courantes	0.11	0.11	0.31

Ces résultats semblent confirmer les « attendus » obtenus par simulations mais il convient de rester très prudent et de ne pas conclure de façon trop hâtive sur l'effet du changement de débit réservé. En effet, le débit réservé du Vieux Rhône de Chautagne n'a été modifié qu'en juillet 2004, il s'agit donc d'un événement **récent** et il est nécessaire d'attendre **plusieurs années** afin de mesurer rigoureusement les changements engendrés par l'augmentation de débit réservé. De plus, l'examen des données recueillies en 2005 et en particulier de la structure en classes de tailles des poissons appartenant aux espèces prises en compte dans les calculs montre que pour la plupart d'entre elles (ablette, hotu et barbeau), les poissons échantillonnés sont des juvéniles de l'année. Une modification notable de l'effet du changement de débit réservé doit être révélée par une augmentation des effectifs de certaines espèces en **prenant en compte le fait que les juvéniles de l'année intègrent de manière significative les classes d'âges supérieures**. Il est donc nécessaire d'attendre plusieurs années (c'est-à-dire la succession de plusieurs phases de reproduction) pour tirer des conclusions valides.

3.3.2 Peuplement piscicole des lônes

Le nombre d'espèces échantillonnées dans les lônes est relativement faible. Les deux lônes restaurées du secteur de Chautagne abritent des communautés piscicoles différentes (*Tableau 4*).

Ces deux annexes ont des modalités de fonctionnement et d'alimentation en eau très différentes (*Figure 5*). L'examen du régime thermique dans chacune des lônes met en évidence ces caractéristiques :

- la lône de la Malourdie est une annexe fluviale alimentée par la nappe phréatique et les eaux en provenance du contre-canal de rive gauche du canal d'amenée. Elle possède des eaux très claires et froides. Dans ces conditions, les poissons ont des difficultés à s'abriter pour échapper à la prédation. La température de l'eau relativement basse ne constitue pas un facteur attractif pour la majorité des espèces et en particulier pour les juvéniles dont le développement et la croissance sont favorisés par des eaux relativement chaudes. Trois espèces dominent dans les échantillons, bien que les effectifs soient faibles, il s'agit de l'épinoche, du vairon et de la loche franche (fréquentant essentiellement la partie amont et courante de la lône).

- Peuplement piscicole -

- La lône du Brotalet est un milieu principalement alimenté par les eaux superficielles du Rhône (communication par l'aval de la lône). Le caractère stagnant de ce milieu ainsi que sa faible profondeur expliquent le fait que la lône se réchauffe plus rapidement que le Vieux-Rhône et que les températures estivales puissent dépasser celles du Vieux-Rhône. Néanmoins, la température de l'eau dans la lône est supérieure à celle du Vieux-Rhône en hiver témoignant d'une alimentation par percolation à travers les sédiments. D'un point de vue piscicole, les espèces dominantes sont le chevaine (0+), la tanche (0+) et la bouvière.

Tableau 4 : Abondances relatives des espèces échantillonnées dans les lônes de la Malourdie et de Brotalet en 2004 et 2005. La guildes d'appartenance de chacune des espèces a été précisée. Une guildes est ici un ensemble d'espèces qui utilisent le même type de support de reproduction. Lithophile : qui dépose ses œufs sur un substrat grossier (blocs, galets, graviers), psammophile : qui dépose ses œufs sur du sable, phytophile qui dépose ses œufs sur la végétation, phyto-lithophile : qui dépose ses œufs sur de la végétation ou un substrat dur, voir sur du bois immergé, ostracophile : qui dépose ses œufs dans une moule d'eau douce (genre Unio ou Anodonta), nest-guarder : espèces qui construisent et qui gardent un nid dans le quel sont déposés les œufs. Ces données sont extraites de Balon (1975).

Famille	Espèce Nom vernaculaire	Code	Guildes de reproduction	Malourdie		Brotalet	
				2004	2005	2004	2005
Esocidés	Brochet	BRO	phytophile			0.00	
Cyprinidés	Gardon	GAR	phyto- lithophile			0.01	
	Chevaine	CHE	lithophile	0.62	0.06	0.52	0.37
	Vairon	VAI	lithophile	0.14	0.29	0.01	0.08
	Tanche	TAN	phytophile		0.03	0.05	0.22
	Ablette	ABL	phyto- lithophile			0.01	0.02
	Brème bordelière	BRB	phytophile				0.01
	Bouvière	BOU	ostracophile			0.03	0.18
	Goujon	GOU	psammophile			0.33	0.10
	Pseudorasbora	PSR	phyto- lithophile			0.00	0.01
	Barbeau fluviatile	BAF	lithophile			0.00	
	Carpe commune	CCO	phytophile			0.00	
Balitoridés	Loche franche	LOF	lithophile	0.16	0.26	0.01	
Gastérostéidés	Epinoche	EPI	nest-guarder	0.09	0.36		0.01
Centrarchidés	Perche-soleil	PES	nest-guarder			0.02	
Effectif total				58	72	500	160
Nombre d'espèces				4	5	13	9

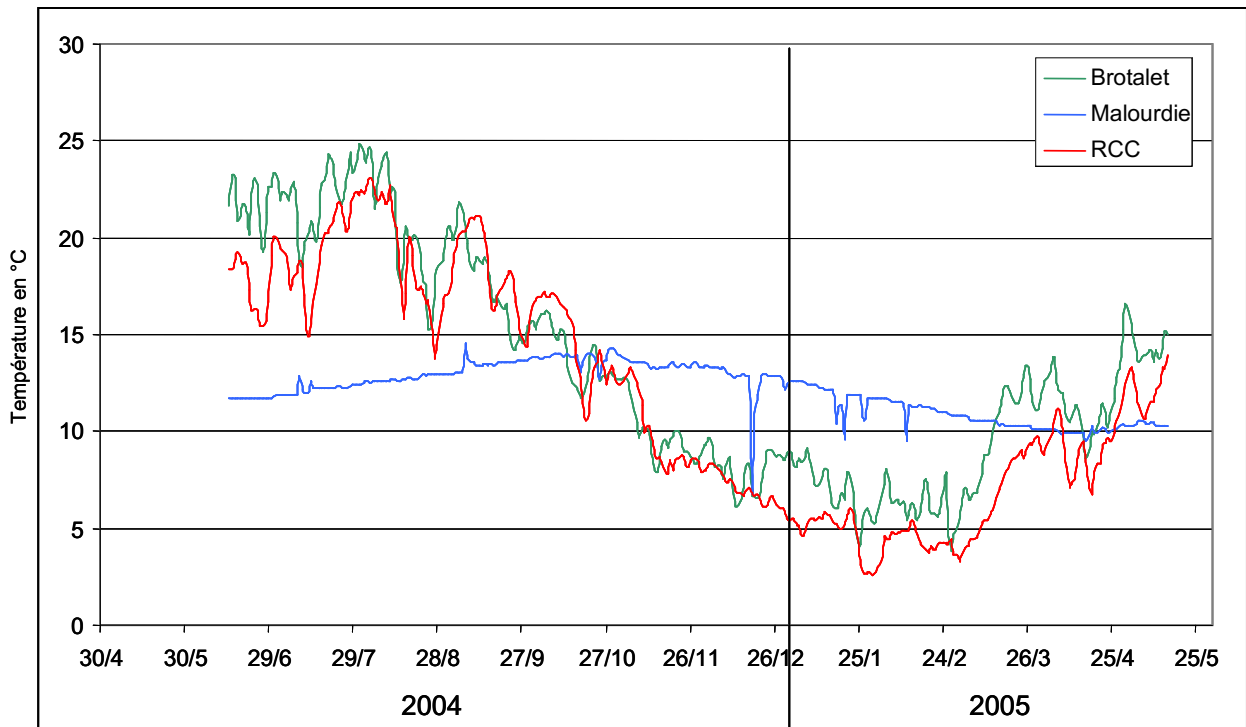


Figure 5 : évolution de la température moyenne journalière de l'eau dans le Vieux-Rhône de Chautagne (données CNR) et dans les lônes de la Malourdie et de Brotalet de juin 2004 à juin 2005.

Le tableau de bord du suivi scientifique prévoit d'identifier des espèces cibles pour les lônes du Rhône. Ces espèces sont les taxons typiques des lônes du Rhône et leur présence est particulièrement recherchée dans les milieux stagnants (lônes fermées à l'amont) et riches en végétation aquatique. Les espèces cibles des lônes sont le rotengle, la tanche, la bouvière et le brochet.

La tanche est présente dans les deux lônes, le rotengle et le brochet n'ont pas été trouvés en 2005 ; la bouvière est abondante dans la lône du Brotalet.

L'abondance relative des espèces phytophiles et phyto-lithophiles (guildes de reproduction définies par Balon (1975)) a été choisie comme métrique pour le suivi piscicole des lônes.

Les abondances relatives des espèces phytophiles et phyto-lithophiles sont :

- Lône de la Malourdie : 2.8%
- Lône du Brotalet : 26%

Le pourcentage calculé est très faible dans la lône de la Malourdie et ce en raison des conditions décrites plus haut. La lône du Brotalet renferme un mélange d'espèces caractéristiques des annexes fluviales (espèces cibles) et d'espèces plus caractéristiques du chenal et représentées par des juvéniles de l'année.

3.4 Bilan et Perspectives

Le suivi initié en 2004 après la modification du débit réservé dans le Vieux-Rhône de Chautagne a été poursuivi en septembre 2005.

Le résultat de l'échantillonnage du peuplement piscicole pratiqué en automne 2005 montre que la quantité de poissons échantillonnés a été inférieure à celle de l'automne 2004 et que seule 20 espèces ont été rencontrées. Les espèces cibles du chenal telles que la truite ou l'ombre commun n'ont été trouvées qu'en très faible quantité. Les autres espèces particulièrement importantes en Chautagne à cause de la diminution importante des effectifs dans les populations au cours des 20 dernières années (hotu et vandoise) n'ont pas été échantillonnées en grande quantité en 2005. D'un point de vue qualitatif, cette année apparaît comme une année moyenne. Les échantillonnages futurs permettront de suivre avec intérêt l'évolution des caractéristiques du peuplement après augmentation du débit réservé et en particulier les capacités des espèces « cibles » à reconstruire des populations équilibrées avec des densités de géniteurs permettant d'assurer leur maintien dans cette section court-circuitée.

Les deux lônes restaurées présentent des caractéristiques écologiques très différentes. La lône de la Malourdie est une annexe principalement alimentée par des eaux froides et très claires, elle présente une relative stabilité thermique au cours de l'année et ces conditions sont peu propices à la colonisation par les espèces lenitophiles qui préfèrent généralement les annexes plus chaudes et colonisées par des macrophytes. La lône du Brotalet, à l'inverse, est principalement alimentée par sa connexion aval avec le Vieux-Rhône (elle est également alimentée par le sous-écoulement mais dans des proportions très relatives) et présente les caractéristiques des annexes favorables aux espèces de poissons d'eaux calmes ainsi qu'aux juvéniles de l'année des espèces du Vieux-Rhône.

4 PEUPLEMENT PISCICOLE VIEUX RHONE DE BELLEY ET DES LONES (LUISETTES, BEARD, MOIROUD, FOURNIER, ANSE DE YENNE)

4.1 Rappel du contexte et des objectifs

Le R.C.C. de Belley, alimenté par le barrage de Lavours, le Canal de Savières qui assure la connexion entre le Rhône et le Lac du Bourget, et le Séran, est le deuxième tronçon court-circuité du Haut-Rhône faisant l'objet d'une modification de débit réservé. Le rapport décrivant l'état initial (Olivier et al. 2004b) a mentionné les caractéristiques majeures du peuplement du Vieux-Rhône de Belley, les principales conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- 30 espèces de poissons ont été échantillonnées lors des deux campagnes de pêches réalisées en 2004 : 2 espèces de salmonidés (truite fario et ombre commun) et 17 espèces de cyprinidés. Le Vieux-Rhône de Belley se distingue des autres secteurs par la présence de la blennie fluviatile et de la lote, deux espèces qui témoignent de la proximité du Lac du Bourget. Le *Pseudorasbora* (espèce introduite à la fin des années 1980 dans le bassin du Rhône) a été trouvé pour la première fois à Belley lors de ces pêches.
- Les espèces les plus fréquemment capturées dans le RCC de Belley sont : le barbeau fluviatile, le chevaîne et le goujon.
- Certaines espèces ont des fréquences d'occurrence relativement élevées : la loche franche, la grémille, la vandoise, le vairon, le hotu et le spirin et peuvent être considérées comme caractéristiques de ce tronçon court-circuité.
- Les données collectées en 2004 n'ont pas révélé de différences fondamentales au sein du peuplement entre l'amont et l'aval du seuil de Lucey.
- Le R.C.C. de Belley constitue un milieu riche en habitats pour la faune piscicole, ce qui se traduit dans la structure de peuplement par la coexistence d'un grand nombre d'espèces dont les exigences écologiques sont variées. La qualité des habitats du chenal avec la présence de seuils naturels très courants avec une granulométrie grossière, de mouilles profondes et de zones de rives naturelles permet la coexistence des espèces les plus exigeantes (truite, ombre, hotu) et des espèces fuyant plus ou moins les zones turbulentes et procure aux différentes espèces les conditions nécessaires à l'accomplissement de leur cycle vital.
- Parmi les 5 lônes prospectées dans le cadre de l'établissement de l'état initial avant restauration (Lône des Luisettes, Lône Moiroud, Lône Béard, Lône Fournier, Anse de Yenne), seule la lône Moiroud présente des caractéristiques typiques d'annexe fluviale « non perturbée » avec une faune piscicole caractéristique. La lône Fournier fonctionne comme un chenal de crue et ne présente pas de caractéristiques piscicoles particulières.
- Les simulations de la qualité de l'habitat des poissons dans le vieux Rhône ont été actualisées à l'aide de la méthode des 'microhabitats' *via* le logiciel Estimhab. Les modélisations de qualité de l'habitat indiquent que l'augmentation du débit favorise les espèces vivant dans des conditions rapides et/ou profondes (ombre, barbeau, ablette, hotu, vandoise) par rapport aux autres.

Les lônes ont été réhabilitées au cours du printemps 2005, la lône Moiroud a été curée en septembre 2005. Le débit réservé a été modifié le 28 juillet 2005 (*Figure 6*).

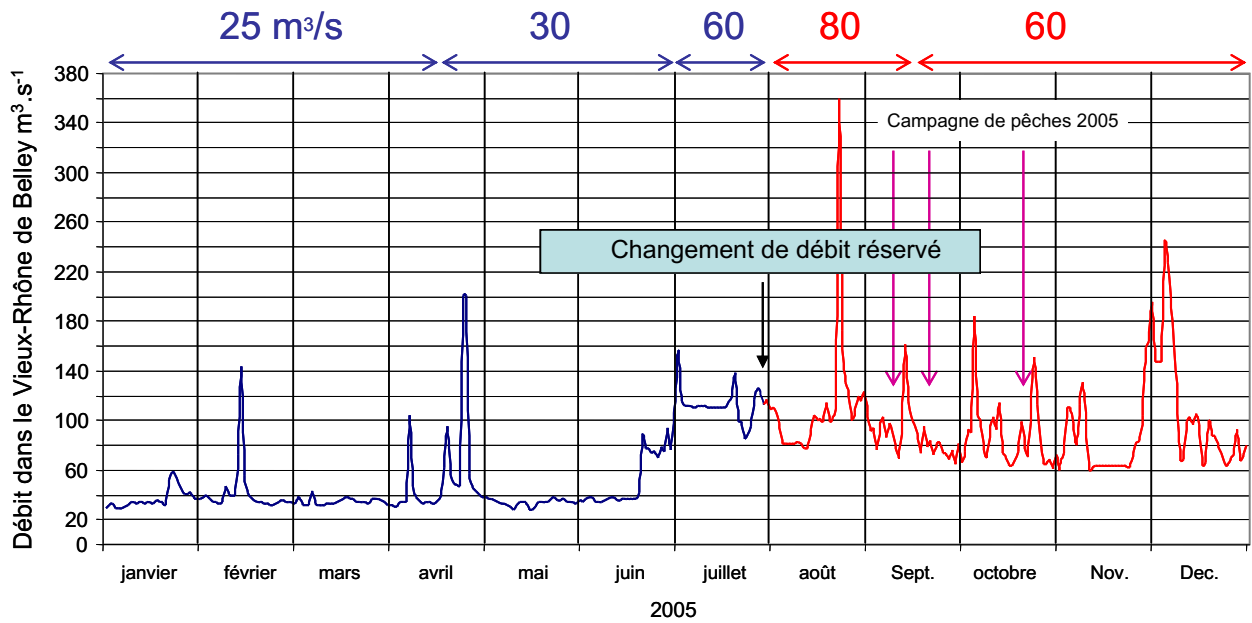


Figure 6 : Débit moyen journalier dans le Vieux rhône de Belley (débit au barrage de Lavours + Canal de Savières + Séran). Données fournies par la CNR, certaines données ont été estimées en raison de la défaillance des enregistreurs à certaines périodes.

L'objectif du suivi commencé en 2005 est d'évaluer sur le moyen terme l'effet de l'augmentation du débit réservé sur la communauté piscicole du chenal en utilisant les modèles statistiques d'habitat. De même, le suivi allégé de la faune piscicole a pour objectif de mesurer indirectement le rôle des milieux annexes (lônes de la Malourdie et du Brotalet) dans le fonctionnement du peuplement piscicole.

4.2 Stratégie d'échantillonnage

4.2.1 Stations d'étude

Deux stations ont été échantillonnées dans le Vieux - Rhône en 2005 (*Figure 7*) :

- une station située entre le seuil Fournier (à l'amont) et le seuil de Lucey (à l'aval), cette station comporte les deux bras principaux du Rhône et inclut la zone en réserve piscicole en aval de la confluence avec le Séran ;
- une station située entre et le seuil de Lucey (à l'amont) et le pont de Yenne (à l'aval).

Cinq lônes ont également été prospectées avant restauration :

- la Lône des Luisettes,
- la Lône Moiroud,
- la Lône Fournier,
- la Lône Béard,
- la Lône « Anse de Yenne ».

4.2.2 Protocole et effort d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage utilisée est celle des échantillons ponctuels d'abondance (E.P.A.) (Nelva *et al.*, 1979 ; Persat et Olivier, 1991).

Une campagne de pêche est constituée d'un ensemble de points réalisés à une date donnée. 100 E.P.A. ont été effectués dans chaque station du chenal (soit 200 points au total) 25 E.P.A. dans chacune des lônes.

Dans le chenal, l'échantillonnage a été réalisé en bateau ou à pied suivant les conditions locales. Le matériel utilisé est un générateur-transformateur de marque EFKO (modèle FEG 8000) qui délivre un courant continu dont l'intensité varie entre 3 et 5 ampères pour une tension variant entre 300 et 600 volts.

Dans les lônes, les pêches ont également été réalisées en bateau et à pied. Dans les lônes Moiroud et Béard, un appareil portable de type DEKKA 3000 a été utilisé.

A chaque point d'échantillonnage, les poissons sont identifiés, mesurés et remis à l'eau.

La *Figure 6* présente les dates des campagnes d'échantillonnage. La lône Moiroud et la lône Béard ont été échantillonnées le 20 octobre, après la réalisation des travaux de réhabilitation de la lône Moiroud.

4.3 Résultats

4.3.1 Liste Faunistique et composition du peuplement

Parmi les 30 espèces rencontrées dans le Vieux-Rhône de Belley en 2004, **22** ont été échantillonnées en septembre 2005 dans le chenal, La lote, la blénie fluviatile, la brème commune, la tanche et le blageon n'ont pas été trouvés en 2005 (*Tableau 5*).

Dans les lônes, la richesse spécifique varie de **5** (lône Moiroud) à **13** (lône des Luisettes)

Les espèces rencontrées dans le chenal sont tout à fait représentatives de la faune de ce secteur.

L'ombre commun, la truite fario, le spiralin, la brème bordelière, le hotu, l'anguille et le chabot ne sont présents que dans le chenal.

Le rotengle, le poisson-chat et la carpe n'ont été échantillonnés que dans les lônes.

Les effectifs échantillonnés en 2005 dans le Vieux Rhône sont inférieurs à ceux de 2004 (*Tableau 5*). En 2005, les espèces les plus abondantes sont (*Figure 8*) :

- Le chevaine : 20% des effectifs capturés
- La vandoise : 14%
- Le vairon : 12%
- Le barbeau fluviatile : 11%

- Peuplement piscicole -

- Le goujon : 11%
- Le hotu : 9%
- La loche franche : 5%
- Le gardon : 5%
- L'ablette : 4%
- Le spirilin : 4%

Si l'on examine les fréquences d'occurrence des espèces dans les points d'échantillonnage (E.P.A.) (*Figure 9*), l'ordre est le suivant :

- Chevaîne : 38% de fréquence d'occurrence
- Vandoise : 28%
- Barbeau fluviatile : 28%
- Goujon : 26%
- Loche franche : 17%
- Gardon : 11%
- Ablette : 11%
- Spirilin : 10%
- Épinoche : 7%
- Perche : 7%
- Grémille : 6%
- Hotu : 5%
- Bouvière : 5%

Ces résultats confirment les observations décrites lors de l'établissement de l'état initial du peuplement piscicole de ce vieux-Rhône en 2004. Le peuplement piscicole de Belley apparaît comme beaucoup plus équilibré que celui de Chautagne avec une dizaine d'espèces dont les abondances relatives et/ou les fréquences d'occurrence sont élevées (chevaîne, vandoise, barbeau, goujon, loche franche, gardon, hotu, ablette, spirilin, épinoche). Les espèces rhéophiles ou semi-rhéophiles sont très bien représentées et confirment que la diversité d'habitats présente dans ce Vieux-Rhône permet à ces espèces de maintenir des populations capables de se reproduire.

La *Figure 9* montre que les fréquences d'occurrence de plusieurs espèces et notamment le chevaîne, la vandoise, le gardon, l'ablette et le spirilin sont plus élevées qu'en 2004.

Ces résultats sont confirmés par l'examen des histogrammes de structures en classes de tailles (*Annexe II*). Ces histogrammes montrent que pour plusieurs espèces, les captures concernent des poissons appartenant à des classes d'âges différentes (ablette, vandoise, chevaîne, spirilin, goujon et les cyprinidés de grandes tailles –hotu et barbeau). Ce phénomène est également observé pour l'ombre (1 poisson 0+ sur 5 individus échantillonnés) et la truite (2 poissons 0+ sur les 7 truites capturées).

- Peuplement piscicole -

Famille	Espèce Nom vernaculaire	Code	RCC		Luisettes	Moiroud	Béard	Fournier	Anse de Yenne
			2004	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Salmonidés	Truite fario	TRF	18	7					1
	Ombre commun	OBR	26	5					
Lotidés	Lote	LOT	1						
Esocidés	Brochet	BRO	7	1		1	2		
Cyprinidés	Gardon	GAR	78	74	22			1	
	Blageon	BLN	3						
	Vandoise	VAN	325	221	1				12
	Chevaine	CHE	438	322	1		35	46	64
	Vairon	VAI	124	187	8		11	2	34
	Rotengle	ROT			4		1		
	Tanche	TAN	15		2	4	7	4	5
	Ablette	ABL	92	69					16
	Spirilin	SPI		65					
	Brème bordelière	BRB	1	2					
	Brème commune	BRE	17						
	Hotu	HOT	62	151					
	Bouvière	BOU	8	14	5		48		4
	Goujon	GOU	403	175	3		1		114
	Pseudorasbora	PSR	1	1					3
	Barbeau fluviatile	BAF	273	177					21
Carpe commune	CCO						2		
Balitoridés	Loche franche	LOF	100	80	2		1	7	
Ictaluridés	Poisson-chat	PCH				2			
Anguillidés	Anguille	ANG	1	1					
Gastérostéidés	Epinoche	EPI	15	26	6	2	69	80	2
Centrarchidés	Perche-soleil	PES	9	2	1	1	1		
Percidés	Perche fluviatile	PER	10	17	2		2		
	Grémille	GRE	87	16	1				
Blenniidés	Blennie fluviatile	BLE	1						
Cottidés	Chabot	CHA	3	1					
Effectif total			2118	1614	58	10	178	142	276
Nombre d'espèces			27	22	13	5	11	7	11

Tableau 5 : liste des espèces échantillonnées en 2004 et 2005 à Belley et effectifs bruts.

- Peuplement piscicole -

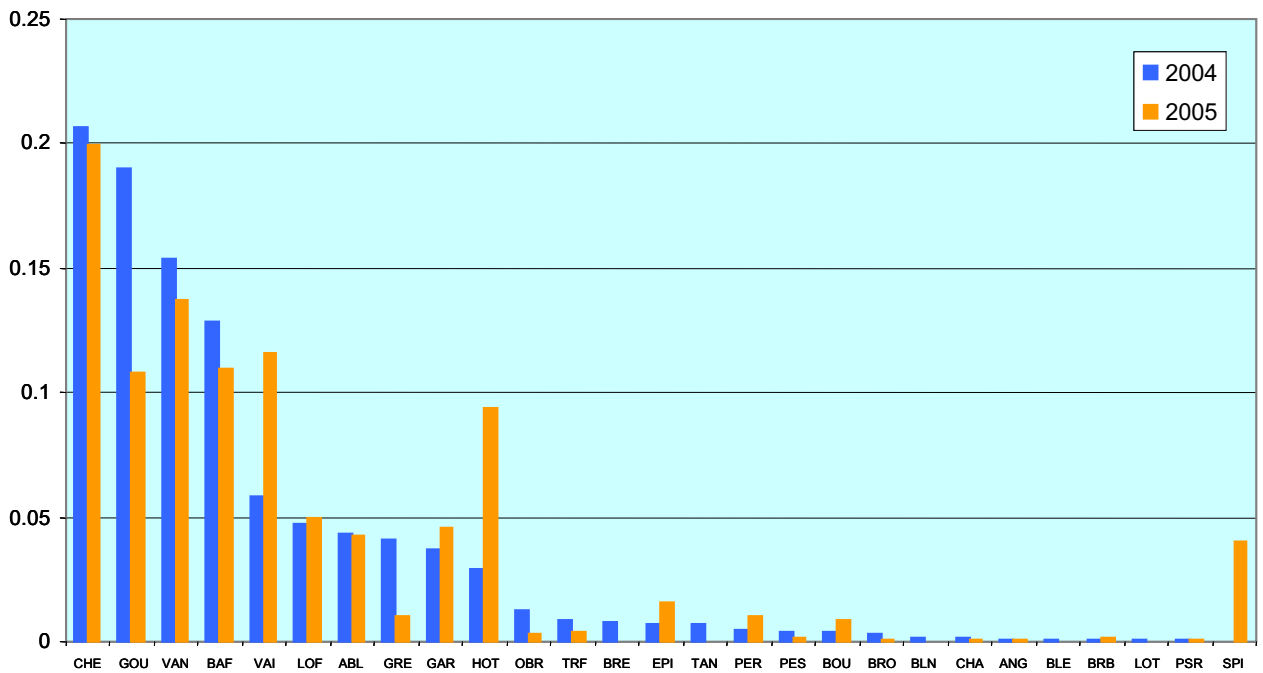
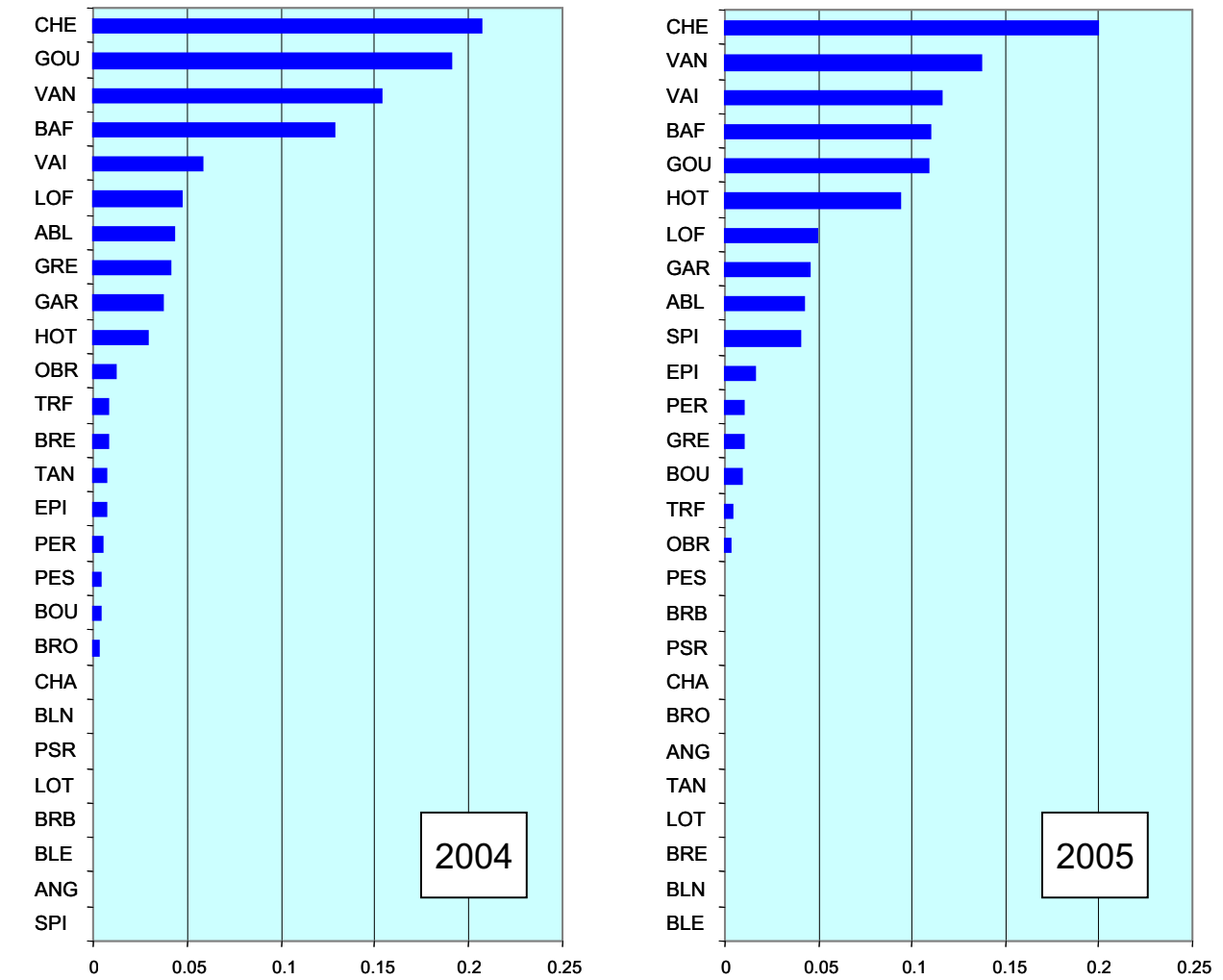


Figure 8 : Abondances relatives des différentes espèces capturées dans le Vieux-Rhône de Belley en automne 2004 et 2005 (Lônes non comprises).

- Peuplement piscicole -

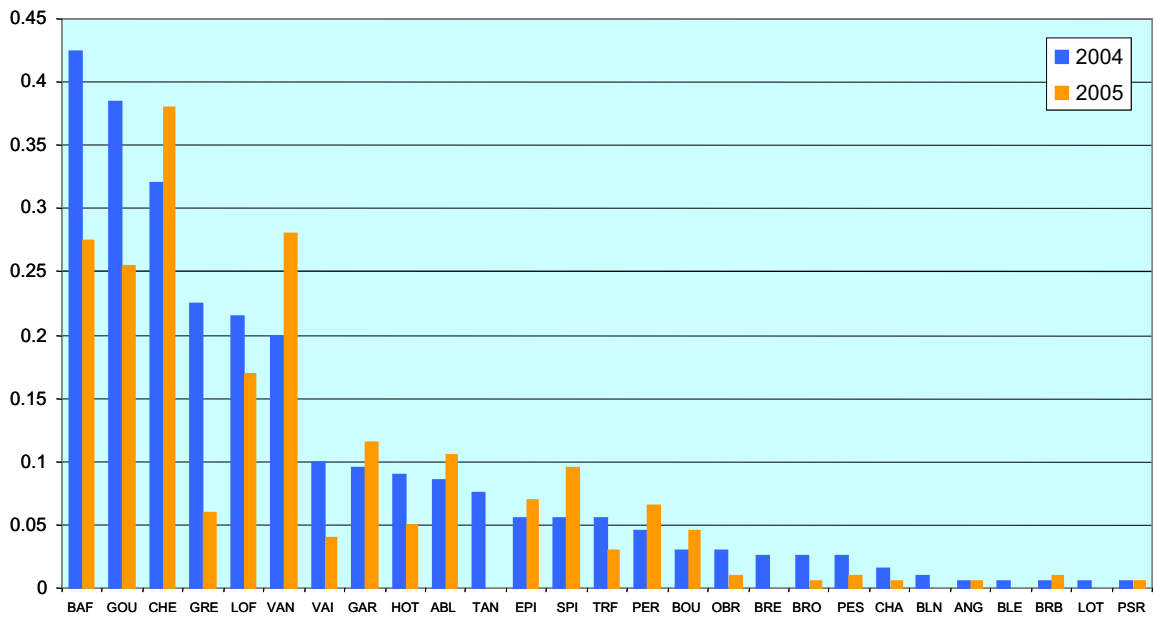
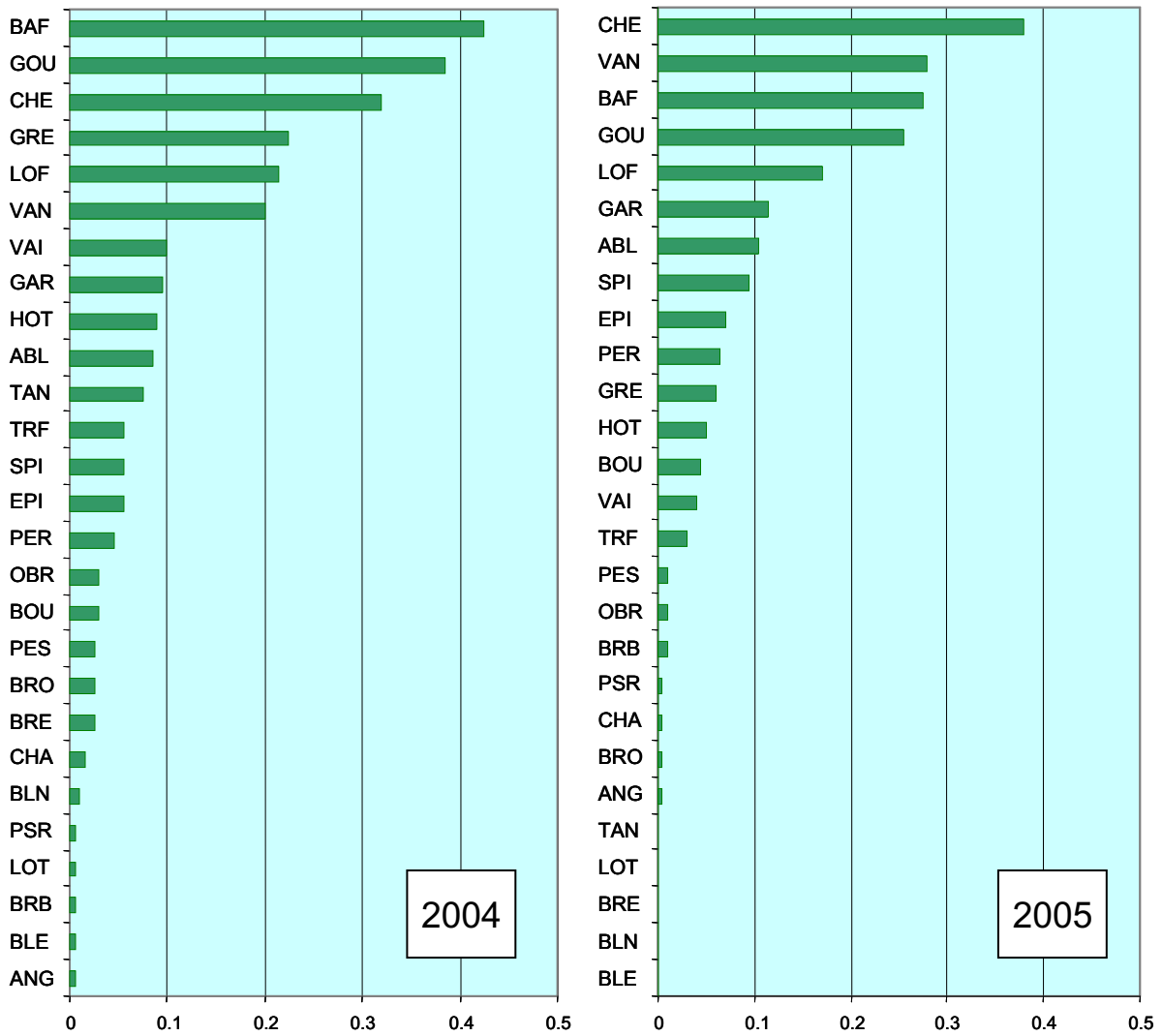


Figure 9 : Fréquences d'occurrence des différentes espèces capturées dans le Vieux-Rhône de Belley en automne 2004 et 2005 (Lônes non comprises).

Le calcul des métriques proposées dans le tableau de bord du suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône (« **proportion d'espèces d'eaux vives** » (abondance relative des espèces barbeau, spirin, blageon, loche franche, chabot) et « **proportion d'espèces d'eaux courantes** » (ombre, barbeau, ablette, hotu, vandoise)) donne les résultats suivants (*Tableau 6*) :

Tableau 6 : Proportion d'espèces d'eaux vives et d'eaux courantes dans le Vieux-Rhône de Belley avant et après augmentation de débit réservé.

Métrique (RCC Belley)	2004	2005
Proportion d'espèces d'eaux vives	0.18	0.20
Proportion d'espèces d'eaux courantes	0.37	0.39

Les valeurs obtenues en 2004 et 2005 sont tout à fait similaires, ceci montre que l'effort d'échantillonnage mise en œuvre est sans doute bien adapté et que les effets potentiels du changement de débit réservé ne sont pas notables en 2005.

En conclusion, les résultats obtenus lors des pêches de septembre 2005 dans le Vieux-Rhône de Belley viennent confirmer les conclusions émises lors de la réalisation de l'état initial avant modification des débits réservés. Les données collectées en 2005 ne permettent pas de mesurer l'effet de ce changement de valeur de débit réservé, les campagnes de pêches ultérieures permettront d'évaluer d'éventuels changements dans la structure du peuplement.

4.3.2 Peuplement piscicole des lônes

Le nombre d'espèces échantillonnées dans les lônes est relativement faible (entre 5 et 13). La lône Moiroud est celle qui renferme le moins d'espèces et où les effectifs échantillonnés sont les plus faibles (*Tableau 7*), le fait que cette lône est été prospectée très peu de temps après sa réhabilitation explique sans doute ces résultats.

Le nombre d'espèces le plus élevé a été trouvé dans la lône des Luisettes bien que les effectifs soient très faibles.

La lône Béard abrite à la fois des espèces lénitohiles comme la tanche, la bouvière et l'épinoche, le brochet, et des espèces plus typiques du chenal comme le chevaine ou le vairon, ce qui témoigne de sa connexion aval avec le Vieux-Rhône.

La lône Fournier est relativement pauvre (7 espèces) et est principalement colonisée par le chevaine et l'épinoche.

L'anse de Yenne est un bras relativement courant en communication par l'amont et l'aval avec le Vieux-Rhône. 11 espèces y ont été échantillonnées et c'est la lône qui possède les effectifs capturés les plus élevés. La faune est dominée par des espèces qui affectionnent le courant (truite, vairon, vandoise, chevaine, ablette, goujon, barbeau).

Tableau 7 : abondances relatives des espèces échantillonnées dans les lônes de Belley 2005. La guildes d'appartenance de chacune des espèces a été précisée. Une guildes est ici un ensemble d'espèces qui utilisent le même type de support de reproduction. Lithophile : qui dépose ses œufs sur un substrat grossier (blocs, galets, graviers), psammophile : qui dépose ses œufs sur du sable, phytophile qui dépose ses œufs sur la végétation, phyto-lithophile : qui dépose ses œufs sur de la végétation ou un substrat dur, voir sur du bois immergé, ostracophile : qui dépose ses œufs dans une moule d'eau douce (genre *Unio* ou *Anodonta*), nest-guarder : espèces qui construisent et qui gardent un nid dans le quel sont déposés les œufs. Ces données sont extraites de Balon (1975).

Famille	Espèce Nom vernaculaire	Code	Guildes de reproduction	Luisettes	Moiroud	Béard	Fournier	Anse de Yenne
				2005	2005	2005	2005	2005
Salmonidés	Truite fario	TRF	lithophile					0.00
Esocidés	Brochet	BRO	phytophile		0.10	0.01		
Cyprinidés	Gardon	GAR	phyto-lithophile	0.38			0.01	
	Vandoise	VAN	lithophile	0.02				0.04
	Chevaine	CHE	lithophile	0.02		0.20	0.32	0.23
	Vairon	VAI	lithophile	0.14		0.06	0.01	0.12
	Rotengle	ROT	phytophile	0.07		0.01		
	Tanche	TAN	phytophile	0.03	0.40	0.04	0.03	0.02
	Ablette	ABL	phyto-lithophile					0.06
	Bouvière	BOU	ostracophile	0.09		0.27		0.01
	Goujon	GOU	psammophile	0.05		0.01		0.41
	Pseudorasbora	PSR	phyto-lithophile					0.01
	Barbeau fluvial	BAF	lithophile					0.08
Carpe commune	CCO	phytophile				0.01		
Balitoridés	Loche franche	LOF	lithophile	0.03		0.01	0.05	
Ictaluridés	Poisson-chat	PCH	nest-guarder		0.20			
Gastérostéidés	Epinoche	EPI	nest-guarder	0.10	0.20	0.39	0.56	0.01
Centrarchidés	Perche-soleil	PES	nest-guarder	0.02	0.10	0.01		
Percidés	Perche fluvial	PER	phytophile	0.03		0.01		
	Grémille	GRE	phyto-lithophile	0.02				
Effectif total				58	10	178	142	275
Nombre d'espèces				13	5	11	7	11

Il est possible d'établir une typologie (sans doute provisoire) de ces lônes basée sur les espèces échantillonnées dans chacune d'elles en comparant ces données avec celles du Vieux – Rhône. La *Figure 10* donne une représentation graphique de cette comparaison. Sur cette figure, l'abondance relative des différentes espèces est représentée sous la forme d'un cercle dont l'aire est proportionnelle à la valeur.

Cette figure confirme que l'Anse de Yenne abrite une ichthyofaune qui se rapproche de celle du Vieux-Rhône. La lône des Luisettes possède à la fois des espèces retrouvées dans le Vieux Rhône et des espèces beaucoup plus caractéristiques des annexes fluviales comme la bouvière, la tanche ou la perche-soleil. Les lônes Fournier et Béard, du fait de leur faible richesse spécifique et de la dominance d'espèces limnophiles apparaissent comme les moins similaires au Vieux-Rhône.

- Peuplement piscicole -

Les espèces cibles des lômes sont le rotengle, la tanche, la bouvière et le brochet. Ces espèces sont les taxons typiques des lômes du Rhône et leur présence est particulièrement recherchée dans les milieux stagnants (lômes fermées à l'amont) et riches en végétation aquatique.

La tanche est l'espèce présente dans toutes les lômes, le rotengle n'est présent que dans la lôme des Luisttes et dans le lôme Béard, le brochet n'a été trouvé que dans les lômes Moiroud et Béard et la bouvière est particulièrement abondante dans la lôme Béard.

Les abondances relatives des espèces phytophiles et phyto-lithophiles sont :

- Lôme des Luisettes : 53%
- Lôme Moiroud : 50%
- Lôme Béard : 7%
- Lôme Fournier : 5%
- Anse de Yenne : 9%

Ces observations confirment les remarques ci-dessus.

La mesure de l'évolution de ces métriques au cours des années à venir permettra de juger de l'évolution écologique de ces lômes après réhabilitation.

- Peuplement piscicole -

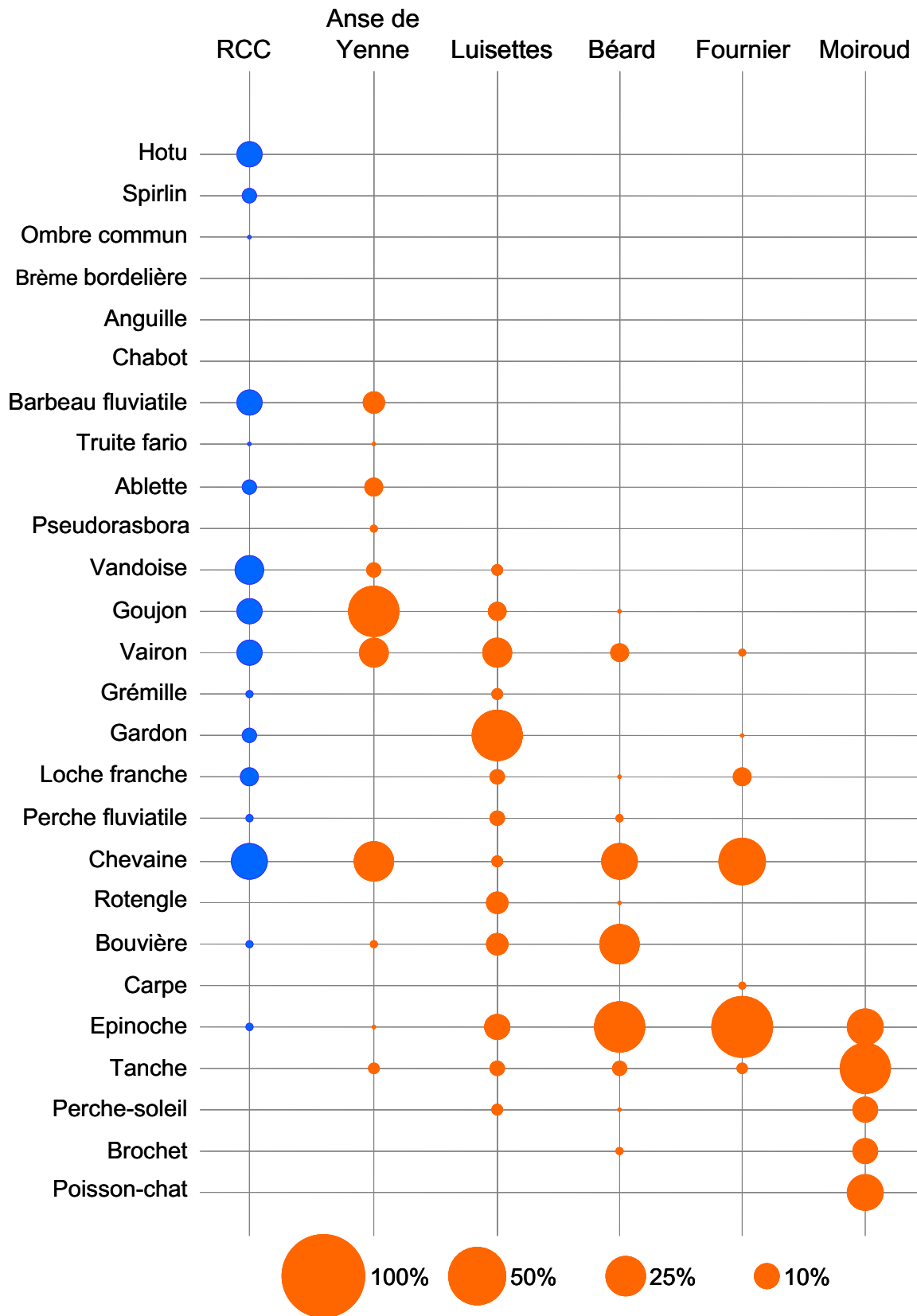


Figure 10 : Abondance relative des différentes espèces échantillonnées dans les lônes de Belley en 2005. Les lônes et les espèces sont ordonnées en fonction de leur

- Peuplement piscicole -

affinité avec les stations du Vieux-Rhône. En bleu : le Vieux-Rhône, en orange : les lônes.

4.4 Bilan et Perspectives

Le changement de débit réservé et les travaux de réhabilitation des lônes réalisés au cours de l'année 2005 dans le secteur de Belley devraient avoir des conséquences sur la structure du peuplement de poissons de cette section court-circuitée. L'échantillonnage de la faune piscicole réalisé en septembre-octobre 2005 intervient très tôt après ces modifications hydro-morphologiques et ne permet pas de détecter de modifications notables exceptées celles liées à la proximité de la phase de travaux dans les lônes. Le suivi qui sera réalisé au cours des années futures devraient permettre de mesurer l'évolution de ces différents milieux suite à leur restauration et à l'augmentation du débit réservé.

5 GEOMORPHOLOGIE DES LONES

5.1 Rappel du contexte et des objectifs

Dans le cadre du rapport 2004 « Caractérisation de l'état initial du RCC de Belley », deux objectifs d'étude ont été définis : déterminer l'espérance de vie d'une lône restaurée et mettre en évidence les modifications des conditions d'habitat induites par ces restaurations.

Pour répondre au premier objectif, deux variables de base vont être étudiées tout au long de nos campagnes de mesure : le taux de sédimentation (épaisseur des sédiments déposés sur une période de temps donnée) et la hauteur d'eau moyenne dans la lône susceptible d'enregistrer le comblement. Dans le rapport d'état initial, la question principale était de déterminer comment s'effectuait le comblement des bras. L'espérance de vie d'un bras est-elle modifiée par la restauration ?

La seconde question, relative aux conditions d'habitat est renseignée grâce aux prélèvements et analyse d'échantillons de sédiments fins composant les 5 premiers centimètres du fond du lit. Ces conditions d'habitat dépendent en effet de l'écoulement et des caractéristiques granulométriques du lit. L'objectif est ici de déterminer si les conditions d'habitat sont modifiées par rapport aux conditions initiales et si ces nouvelles conditions vont se maintenir durablement. Pour caractériser cette évolution, un suivi de la granulométrie moyenne et de la variabilité granulométrique intra-lône sera réalisé.

5.2 Méthodologie (méthode d'échantillonnage, méthode d'analyse des données)

5.2.1 Espérance de vie des lônes restaurées

Dans le cadre du projet de restauration des lônes du Haut Rhône, un suivi de la sédimentation était prévu, avec 5 points de contrôle par lône, chacun d'eux étant situés au centre du chenal. La sédimentation moyenne annuelle sera calculée en rapportant l'épaisseur moyenne observée à la durée de l'observation. En faisant le produit de la profondeur moyenne de la zone en eau par ce taux de sédimentation, on disposera de son espérance de vie. Nous avons in fine observé cette année une moyenne de 60 points sur chaque lône, soit un point tous les 10 m linéaire. Chaque mesure est réalisée au moyen d'une perche de sondage ; la valeur finale au niveau de chaque point correspond à la moyenne de 5 mesures brutes. Nous avons également testé le biais observateur sur un certain nombre de points. L'étude a été réalisée immédiatement à la fin des travaux (en fonction du temps – du retard des travaux et de l'accessibilité des lônes – le plan d'eau de certains sites étant parfois gelés) pour savoir si le curage a été réalisé jusqu'au toit du galet ou si une couche de sédiments fins est toujours présente. Pour cette campagne, conformément au protocole indiqué ci-dessus, entre 39 et 127 points d'observation par lône ont été réalisés durant le premier trimestre de 2006 afin de déterminer la hauteur d'eau et l'épaisseur des sédiments fins.

5.2.2 Caractéristiques granulométriques de la lône

Afin de suivre la variabilité longitudinale des conditions granulométriques au cours du temps et évaluer la modification des conditions d'habitat suite aux travaux de restauration, 5 prélèvements de sédiments ont été réalisés sur chacun des sites à position fixe et à T-1, T+1, T+3, T+6, T+9 (en années, T0 étant l'année de la restauration) (Figure 11). La localisation des prélèvements rend compte des conditions sur l'ensemble du linéaire et des ensembles floristiques. Les prélèvements sont effectués dans le fond du lit sur les 5 premiers cm ; on établit pour chacun d'eux la courbe granulométrique classée afin de disposer des centiles suivants : D16, D50, D84 permettant de rendre compte des conditions médianes et de la dispersion.



Figure 11: Benne d'Heckmann et échantillons pour l'analyse granulométrique.

5.3 Résultats

5.3.1 Espérance de vie des lônes restaurées : sédimentation et hauteurs d'eau, analyse intralône, présentation des données brutes acquises

5.3.1.1 Données brutes – printemps 2006

Dans le cadre du suivi scientifique, six lônes ont été étudiées sur le vieux Rhône de Belley, quatre étant connectées à l'aval (Luisettes, Moiroud, Fournier, Ile Béard) et deux fonctionnant comme des bras secondaires (Lucey, Anse de Yenne). La hauteur d'eau est plus importante dans les lônes connectées en permanence à l'amont et à l'aval.

- **Le bras de Lucey (N2)** est connecté à l'amont par deux buses d'un mètre de diamètre. La longueur du bras est de 1270 mètres dont 790 mètres en amont d'un passage à gué constitué de blocs de béton (Figure 12). Ce passage est entièrement inondé en période de crue. C'est sur cette partie que la CNR a effectué des travaux de restauration. Le lit est constitué de graviers et présente des successions de seuils et de mouilles. Des sédiments fins ont seulement été observés dans une mouille recreusée, localisée 10 mètres en amont du passage à gué. Un seul prélèvement de sédiment a ainsi été réalisé à l'aide de la benne d'Heckmann. En aval du passage à gué le lit est plus uniforme ; la hauteur d'eau oscille autour de 140 cm. La hauteur d'eau moyenne sur l'ensemble de la lône est de 116 centimètres.

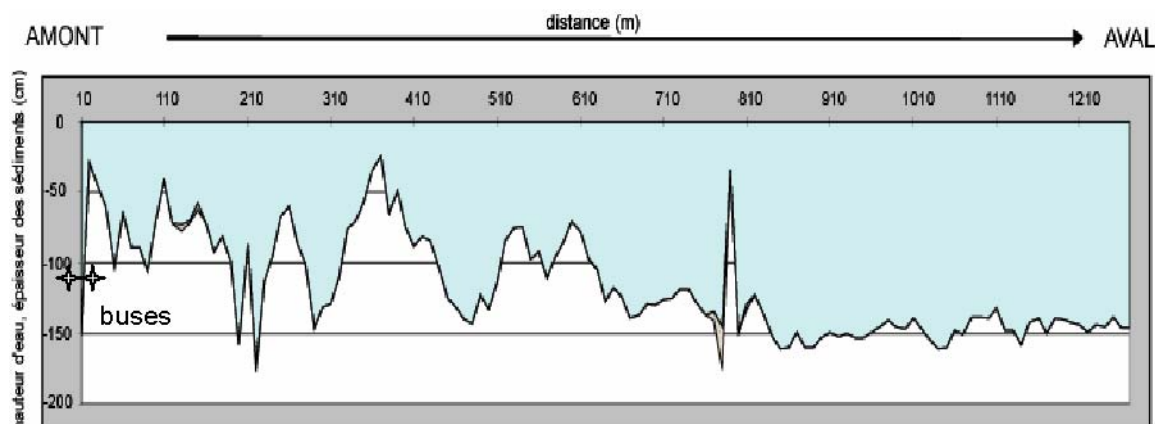


Fig. 2: LUCEY: Répartition longitudinale de la hauteur d'eau et de l'épaisseur des sédiments fins (cm)

Hauteur d'eau
 Epaisseur des sédiments fins

Hauteur d'eau
 Epaisseur des sédiments fins

Figure 12 : Lucey : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).



Figure 13 : Connexions amont des bras de Lucey et d'Anse de Yenne.

- L'Anse de Yenne (N2) présente également des connexions amont et aval permanentes. La connexion aval s'effectue par deux chenaux d'écoulement principaux et un intermédiaire. Dans le premier, nous avons observé les vitesses les plus importantes, toutes lônes confondues. La longueur du bras est de 510 mètres. Comme dans le cas précédent, il n'y a pas de dépôts de sédiments remarquables, sauf dans la mouille située à l'amont immédiat du plus haut fond, qui crée un piège à sédiments naturel. La hauteur d'eau moyenne est de 119 centimètres. L'épaisseur moyenne des sédiments dans la zone de dépôts est de 12 centimètres (voir *Annexe III*).

- Géomorphologie des lônes -

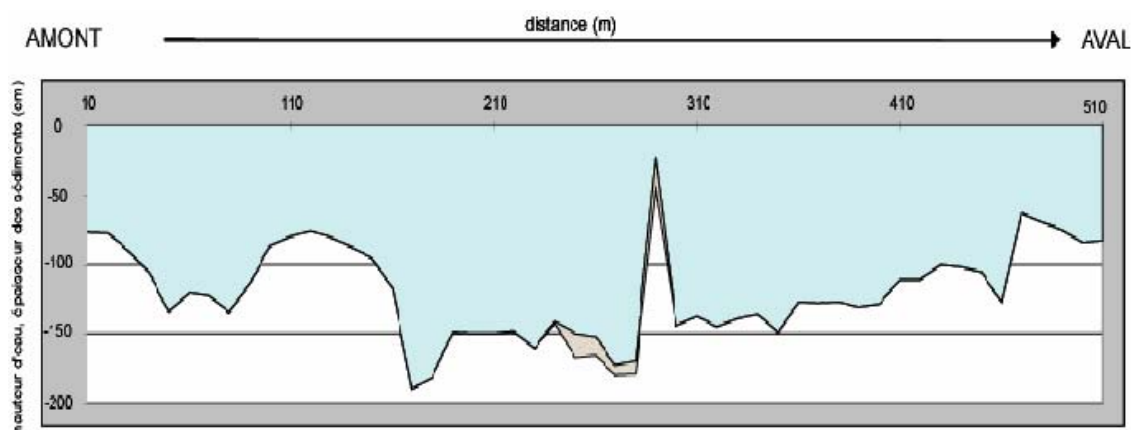


Fig. 4: ANSE DE YENNE: Répartition longitudinale de la hauteur d'eau et de l'épaisseur des sédiments fins (cm)

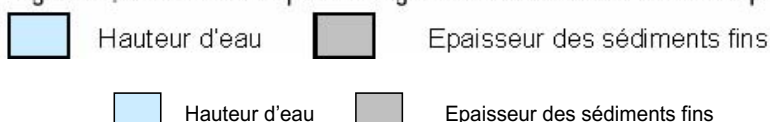


Figure 14 : Anse de Yenne : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).

- **La lône Moiroud** était la dernière à être restaurée durant l'automne 2005. La longueur de la lône est de 660 mètres. Selon les informations disponibles à la CNR de Belley, nous ne nous attendions pas à enregistrer d'épaisses couches de sédiments fins. Cependant, l'épaisseur moyenne des sédiments dans le bras mort est de 7,5 cm. Suite aux observations effectuées sur le terrain nous estimons que ceci est lié directement ou indirectement aux travaux de restauration. La végétation qui ne s'est pas encore développée sur les berges n'a pas pu protéger les sols du ruissellement. Les premiers cent mètres amont de la lône présentent ainsi une épaisseur de sédiments fins de près de 20 centimètres en moyenne et des hauteurs d'eau faibles. La hauteur d'eau moyenne est égale à 97.5 centimètres.

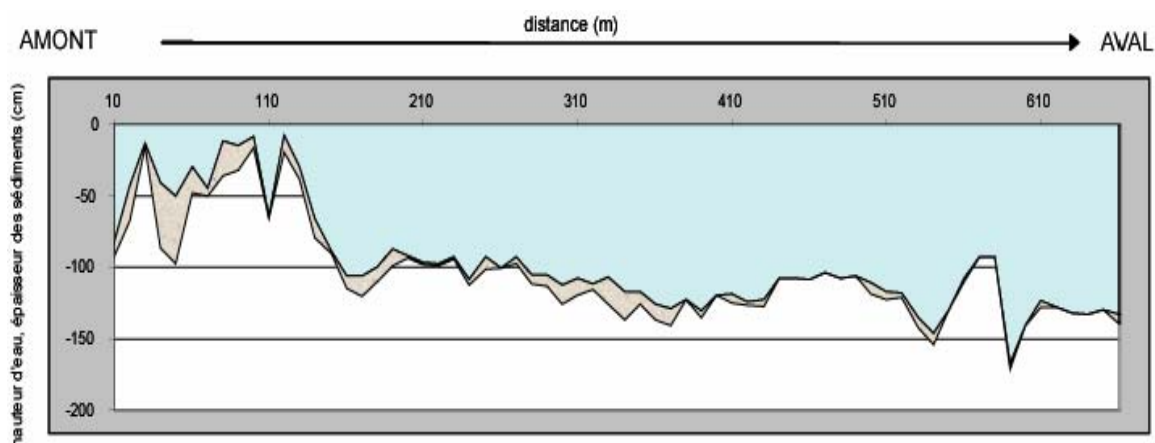


Fig. 5: MOIROUD: Répartition longitudinale de la hauteur d'eau et de l'épaisseur des sédiments fins (cm)

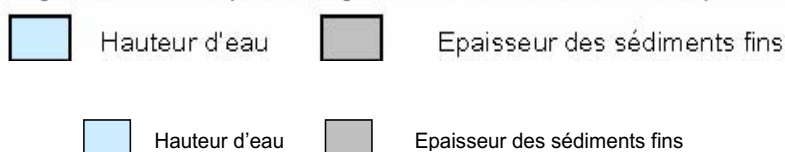


Figure 15 : Moiroud : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).

- **La lône Béard** est formée par cinq plans d'eau. Les quatre premiers se trouvent dans les 110 premiers mètres amont du bras, sachant que tous les plans d'eau sont connectés entre eux par un petit chenal. La longueur totale du bras mort est de 630 mètres. Sur ce site, les épaisseurs de sédiments sont relativement faibles (moyenne de 2.9 cm), une zone de dépôt plus significative étant observée en amont du cinquième plan d'eau. La hauteur d'eau moyenne est égale à 81.8 centimètres.

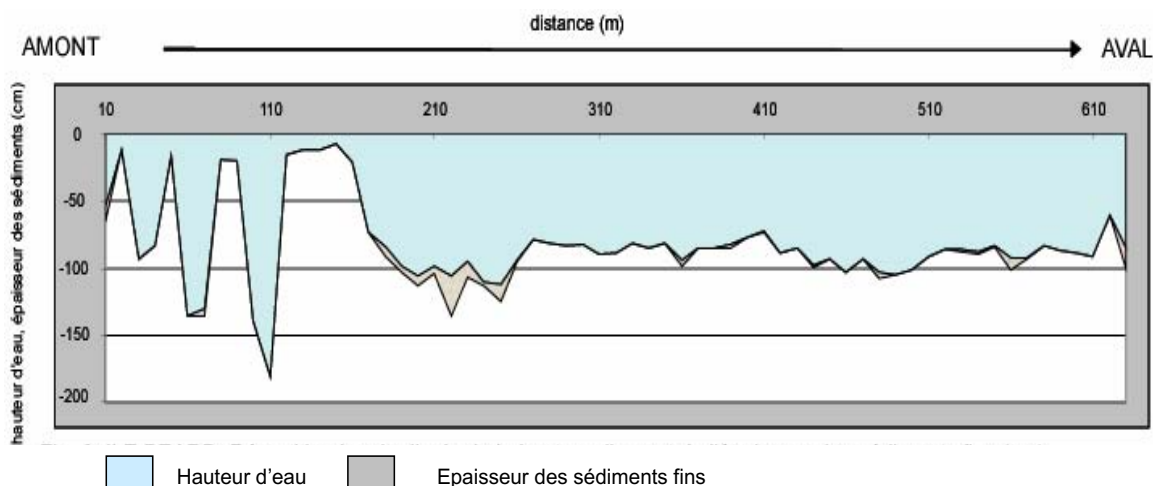


Figure 16 : Béard : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).

- **La lône Fournier** d'une longueur de 730 mètres se compose d'un plan d'eau unique connecté en permanence au RCC par l'aval. Nous avons trouvé deux zones préférentielles de dépôts de sédiments, dont une à 200 mètres et l'autre à 400 mètres de la limite amont. La lône présente un bassin restauré avec des variations seuil/mouille sans dépôts importants de sédiments fins, malgré la présence d'hydrophytes. La hauteur d'eau moyenne est de 110 centimètres et la sédimentation est très faible.

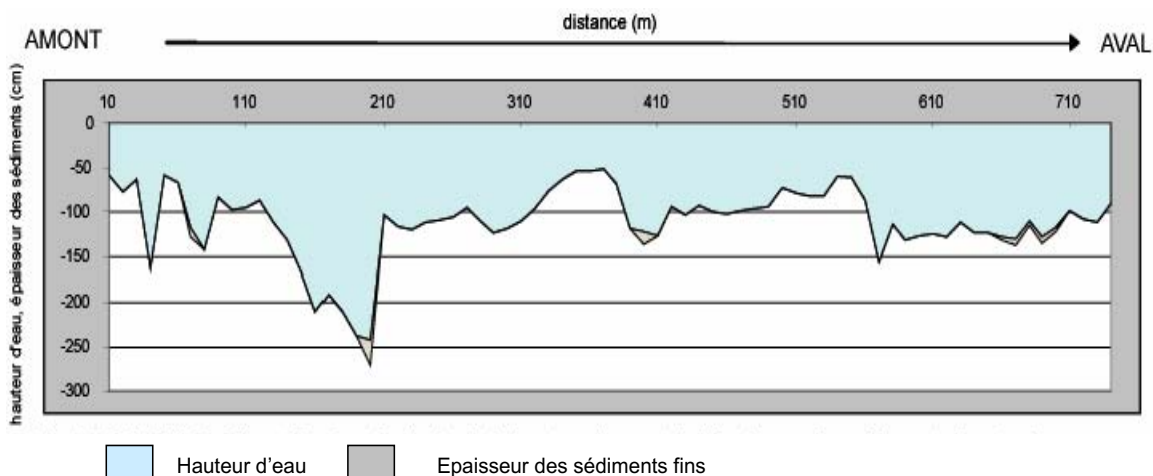


Figure 17 : Fournier : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).

- **La lône des Luisettes** est la plus longue et la plus complexe en raison des nombreux chenaux et des connexions possibles au RCC en période de crue. Nous n'avons suivi que les 400 premiers mètres restaurés. La lône dans cette partie est composée de quatre plans d'eau. Dans les troisième et quatrième plans d'eau aval, nous avons mesuré les épaisseurs de sédiments fins. En revanche, dans le cas de cette lône, la présence des hydrophytes empêche d'effectuer une mesure précise des sédiments (le recouvrement par les hydrophytes est tellement dense que nous ne sommes pas sûr de déposer la perche sur la couche des héliophytes ou sur la couche des sédiments fins). La hauteur d'eau moyenne est de 60 centimètres avec une sédimentation moyenne de 12.5 centimètres.

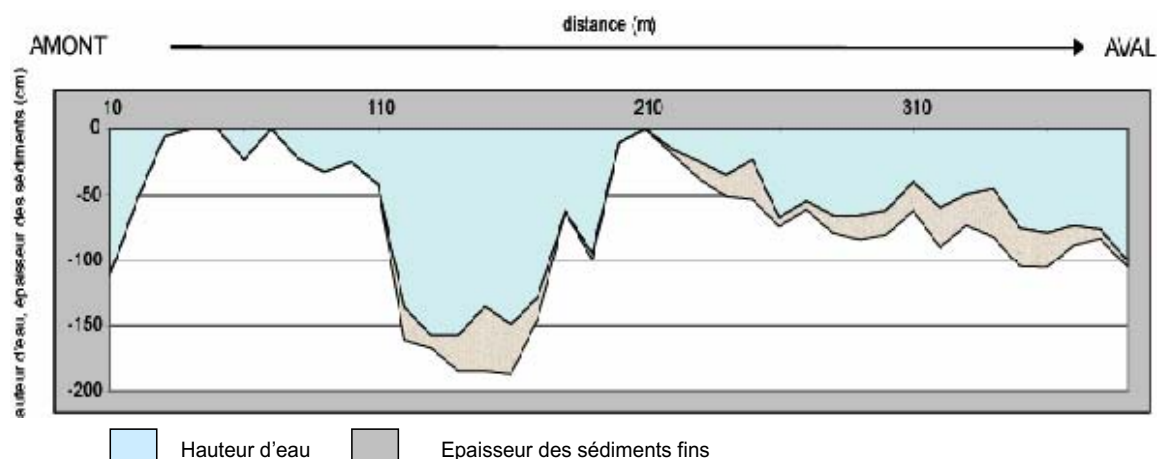


Figure 18 : Luisette : répartition longitudinale de la hauteur d'eau des sédiments fins (cm).

5.3.1.2 *Première comparaison avant – après travaux*

Deux campagnes d'observation sont ainsi disponibles pour ces 6 lônes. Nous constatons que pour Luisettes, Lucey et Fournier, la hauteur d'eau moyenne n'est pas significativement modifiée alors qu'une évolution très nette est observée pour Moiroud (70 cm avant 120 après), l'île Béard (0 à 80 cm) ou encore Anse de Yenne (0 à 120 cm) (Figure 19).

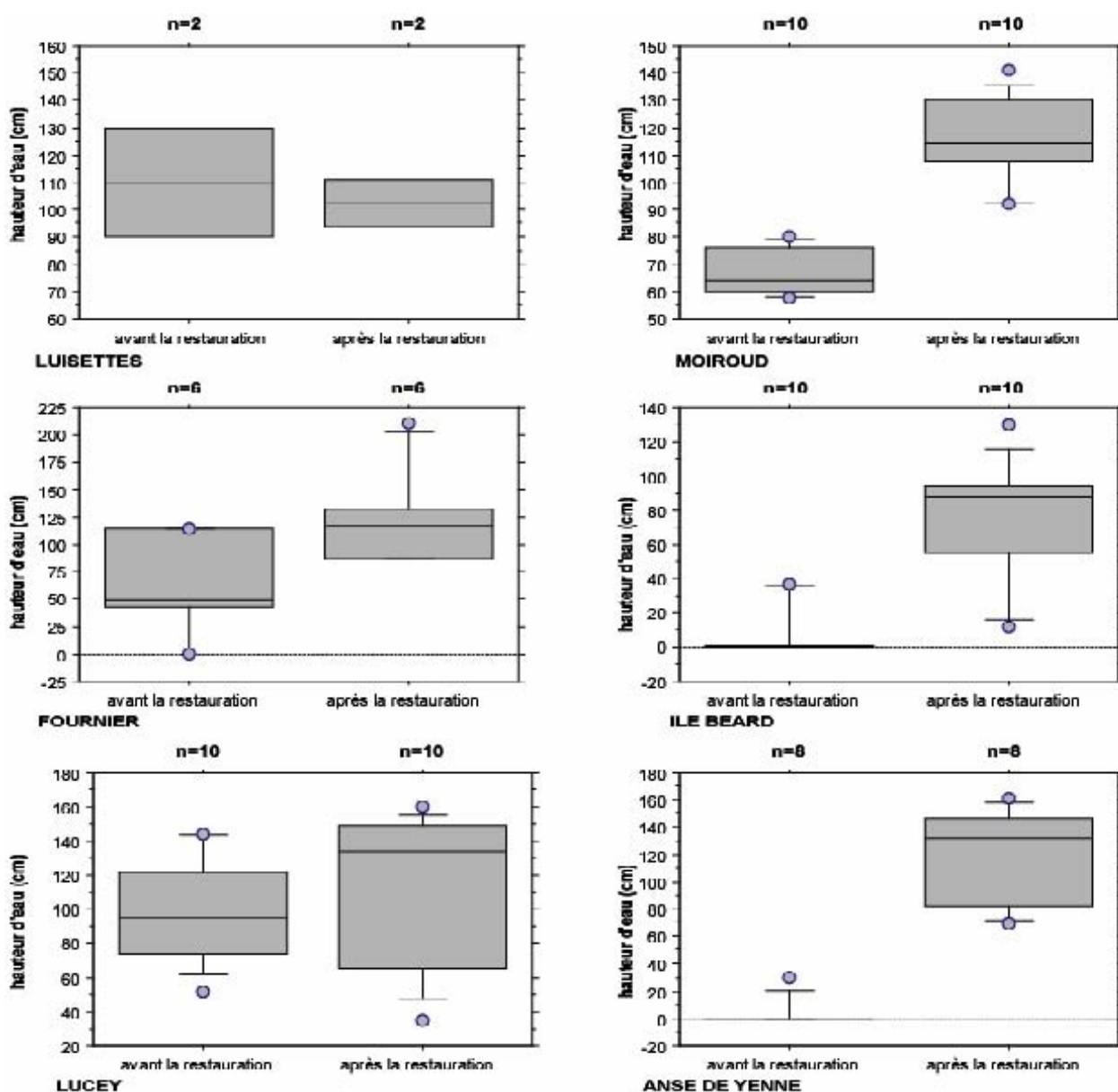


Figure 19 : Variabilités des hauteurs d'eau avant et après la restauration

Concernant les épaisseurs de sédiments fins, les évolutions sont significatives pour Moiroud et l'île Béard (*Figure 20*). Aucun changement n'est observé concernant Anse de Yenne, Lucey et Fournier. Sur Luisettes, une très légère sédimentation est constatée. A l'exception de Moiroud et dans une moindre mesure de Luisettes, l'état post-travaux démarre donc bien sur un toit de galets.

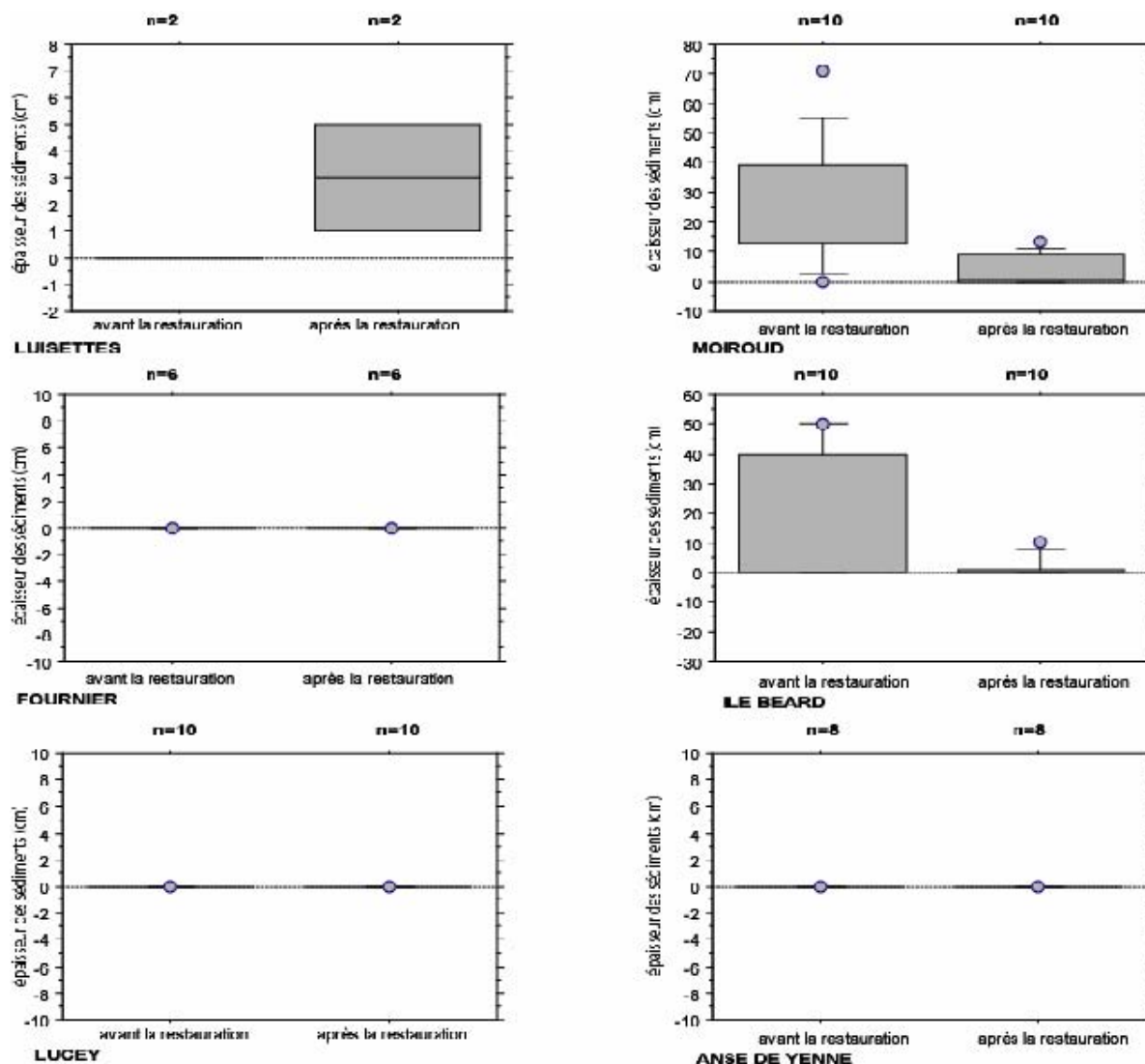


Figure 20 : Epaisseur des sédiments avant et après la restauration

5.3.2 Granulométrie

Concernant les analyses granulométriques, cinq prélèvements ont été réalisés sur chacun des bras conformément au protocole (voir *Annexe III* pour leur localisation). Les analyses granulométriques sont en cours à Strasbourg. Les résultats granulométriques avant-travaux ont quant à eux été présentés dans le précédent rapport.

5.4 PERSPECTIVES POUR LE SUIVI DE L'ANNEE 2006

Conformément au planning des opérations de suivi, plusieurs actions sont programmées durant l'automne 2006. Il s'agit : d'un suivi annuel post-travaux de la hauteur d'eau et de l'épaisseur des sédiments et ce tous les 10 mètres linéaires, soit entre 39 et 127 points de suivi selon les lônes, -d'un suivi annuel post-travaux de la granulométrie avec 5 prélèvements par bras lorsqu'il y a effectivement un dépôt de sédiments fins, -l'étude des courbes hauteur/débit et l'identification du débit de débordement marquant la connexion du bras avec le RCC (requis pour le niveau 2), -le suivi continu des hauteurs d'eau par l'intermédiaire des capteurs de hauteur d'eau installés sur chacune des lônes (requis pour le niveau 2).

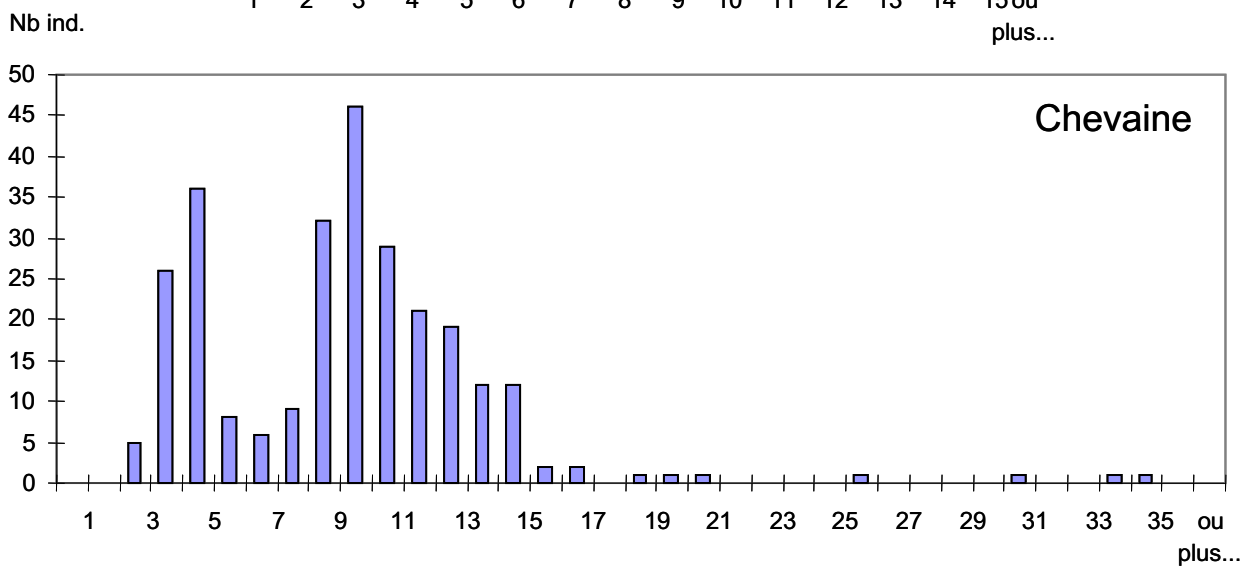
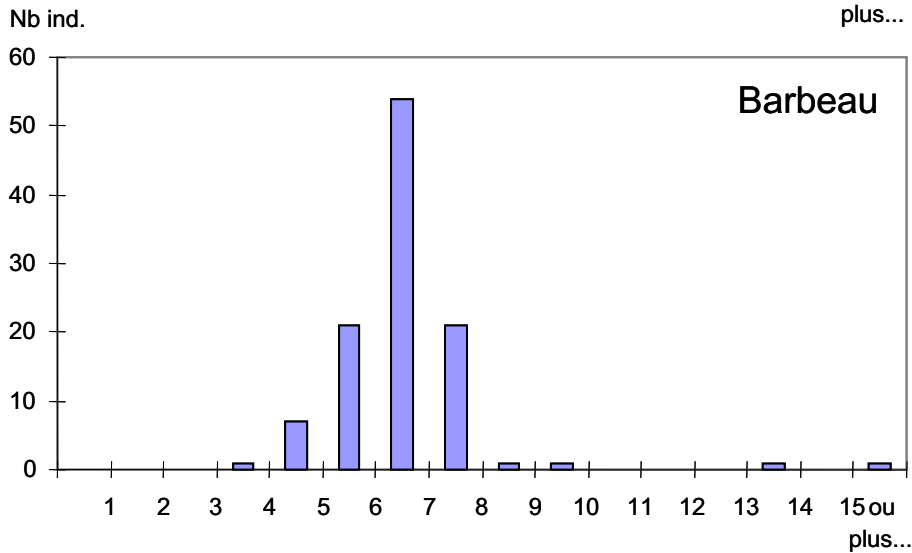
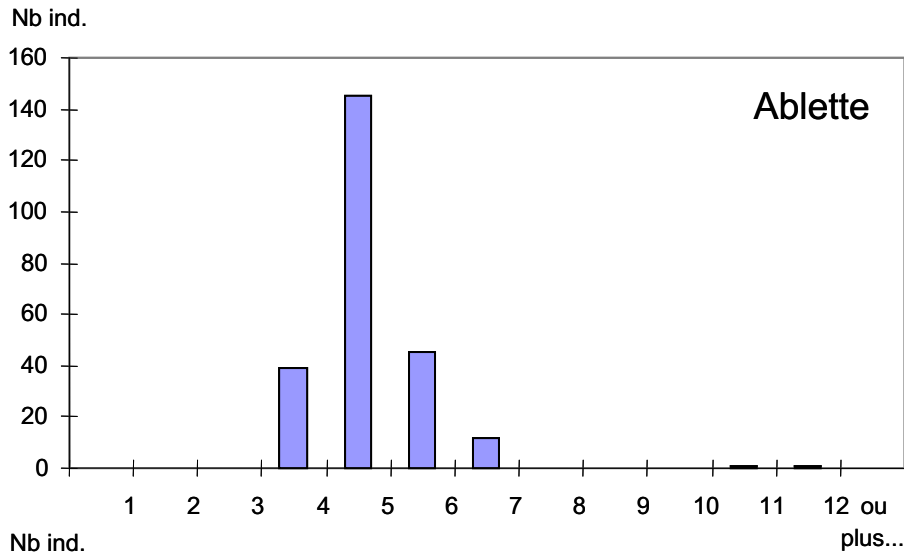
Une analyse de données complémentaires est également en cours (cartes anciennes, photographies aériennes) afin de déterminer la date d'abandon des bras et déterminer ainsi l'espérance de vie des lônes.

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITEES

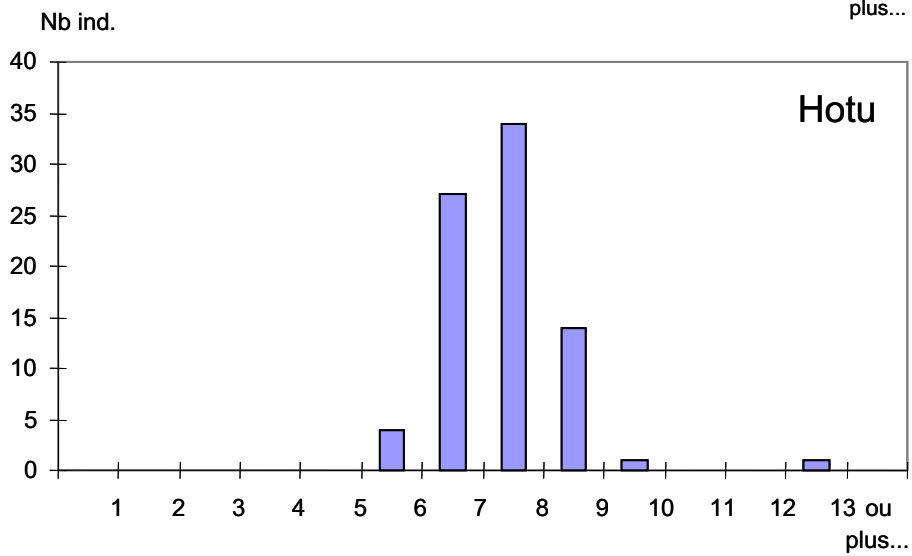
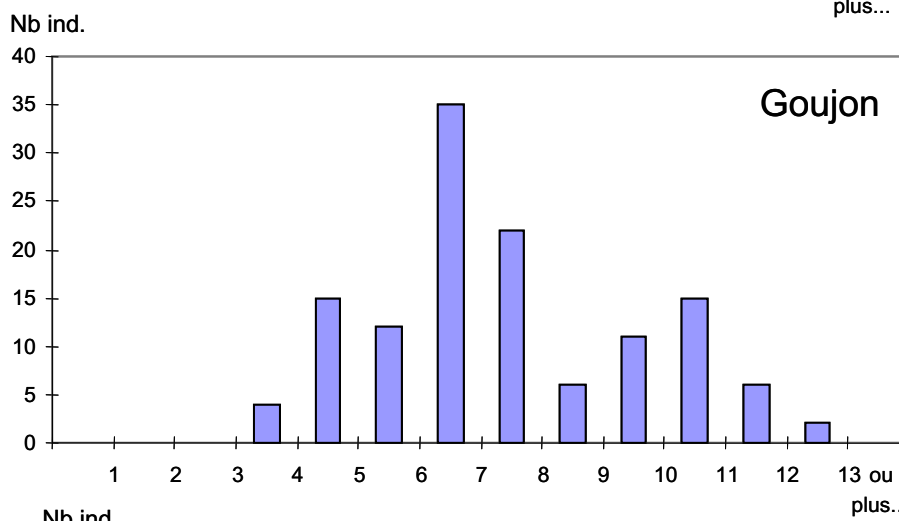
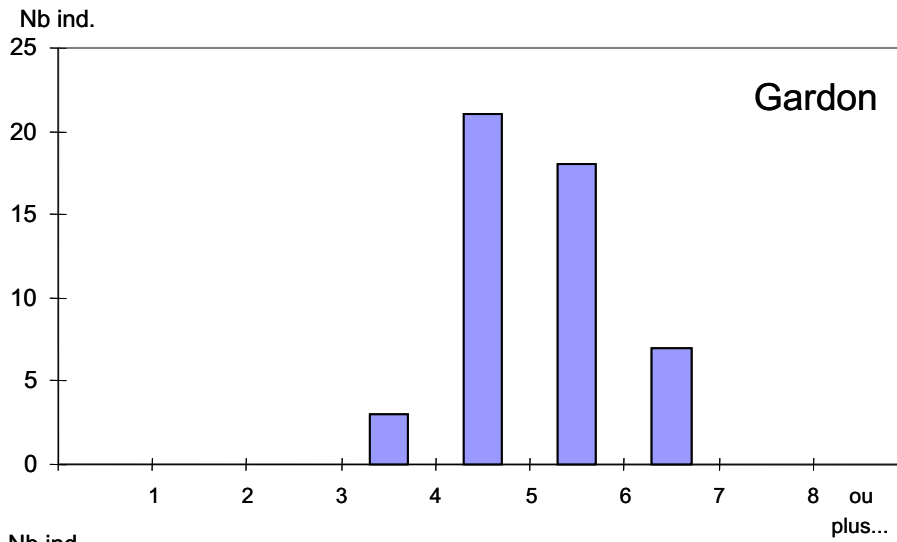
- Balon E.K. 1975 - Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition. *J. Fish. Res. Board Can.* 82: 821-864.
- Nelva A., Persat H. & Chessel D., 1979 - Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichtyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 289 D : 1295-1298.
- Olivier J.M., André S., Dolédec S., Lamouroux N., Méricoux S. 2004a - Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, Vieux-Rhône et lônes de Chautagne, caractérisation de l'état initial, juin 2004. Contrat de prestation n°DPE-F 03-0093. CNR/ EZUS – Université Lyon 1.
- Olivier J.M., Bornette G., Castella E., Dolédec S., Lamouroux N., Massé C., Méricoux S., Piégay H. 2004b - Suivi scientifique du programme décennal de restauration écologique et hydraulique du Rhône. Vieux Rhône et lônes de Belley. Caractérisation de l'état initial. Années 2003-2004. Contrat de prestation n°DPE-F 03-0093. CNR/ EZUS – Université Lyon 1.
- Persat H & Olivier J.M., 1991 - The point abundance sampling, a fishing strategy for large rivers: short presentation of the concept, its appliance and some results. Pages 104-113 *in* Penaz M. (ed), *Biological monitoring of large rivers*, Czechoslovak Academy of Sciences, Brno, and Slovak Academy of Sciences, Bratislava, publishers.

Annexes

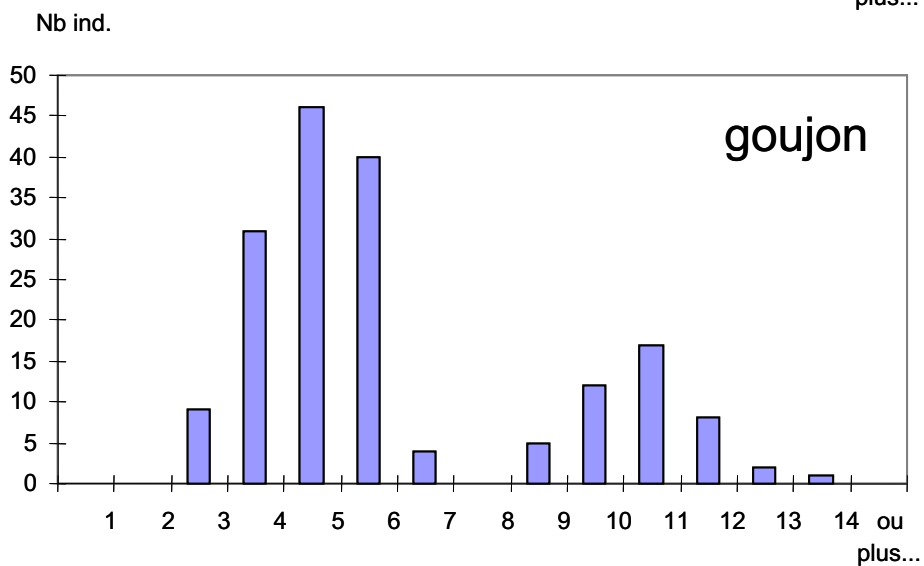
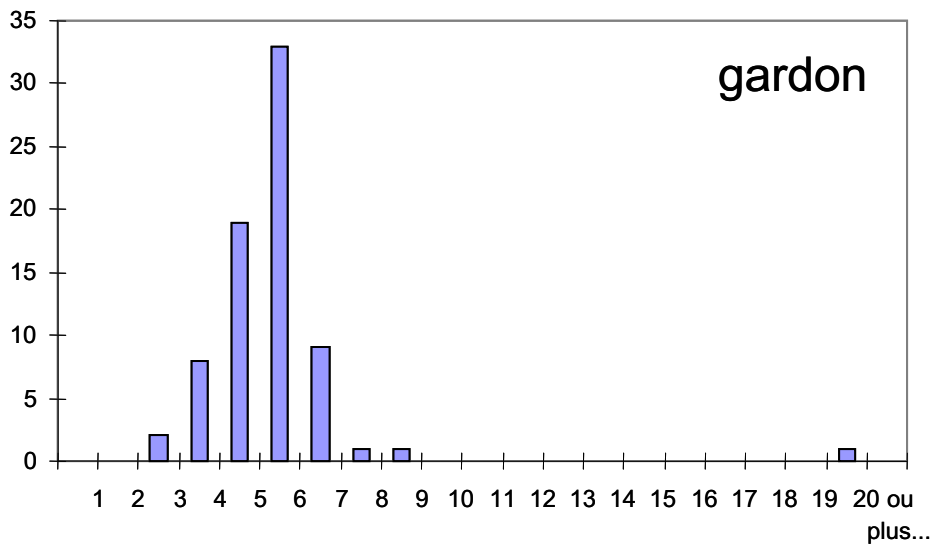
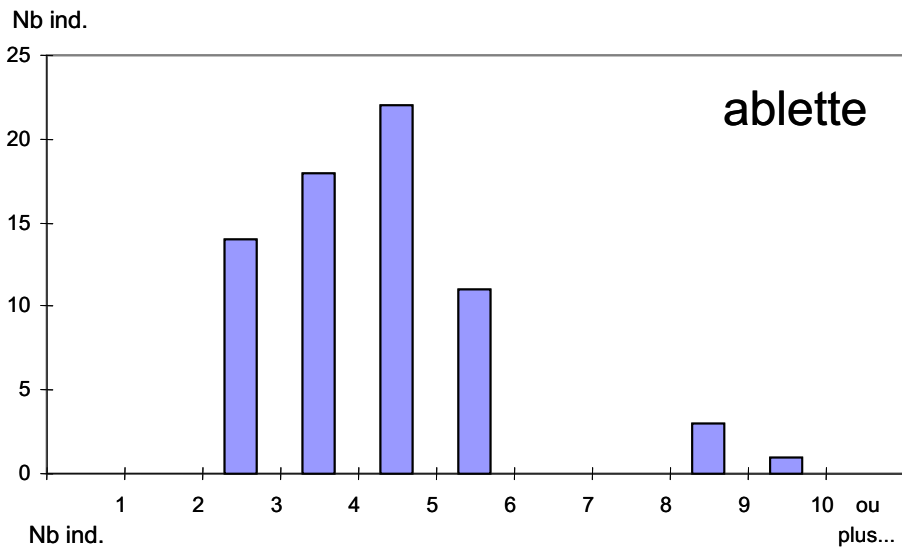
Annexe I : Distribution en classes de tailles centimétriques des poissons échantillonnés en Chautagne en septembre 2005

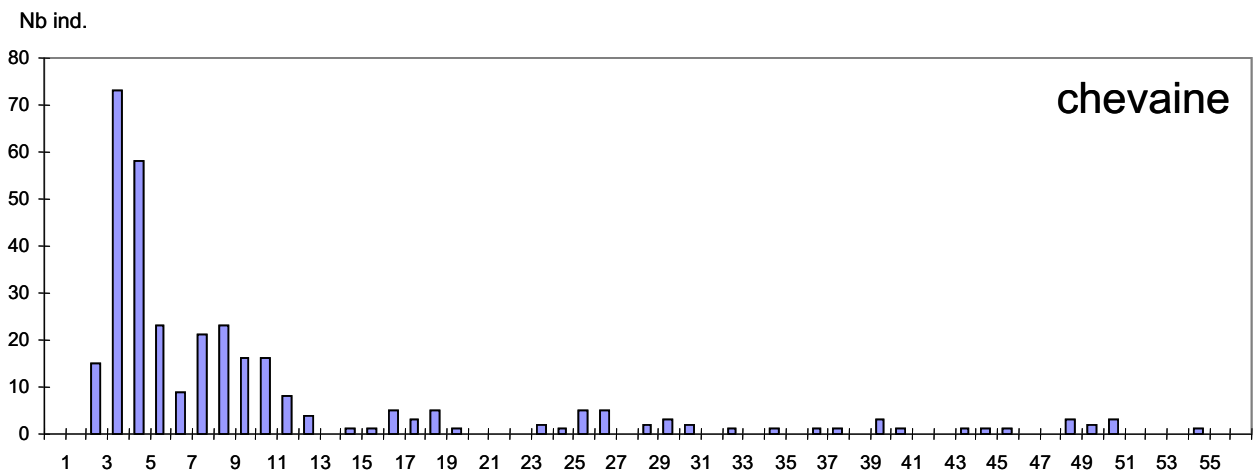
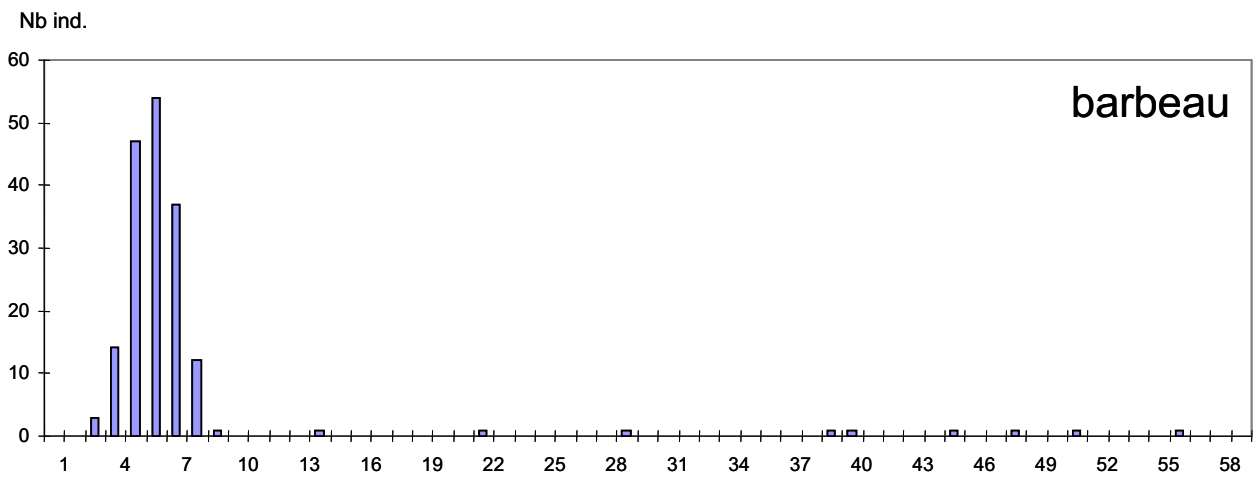
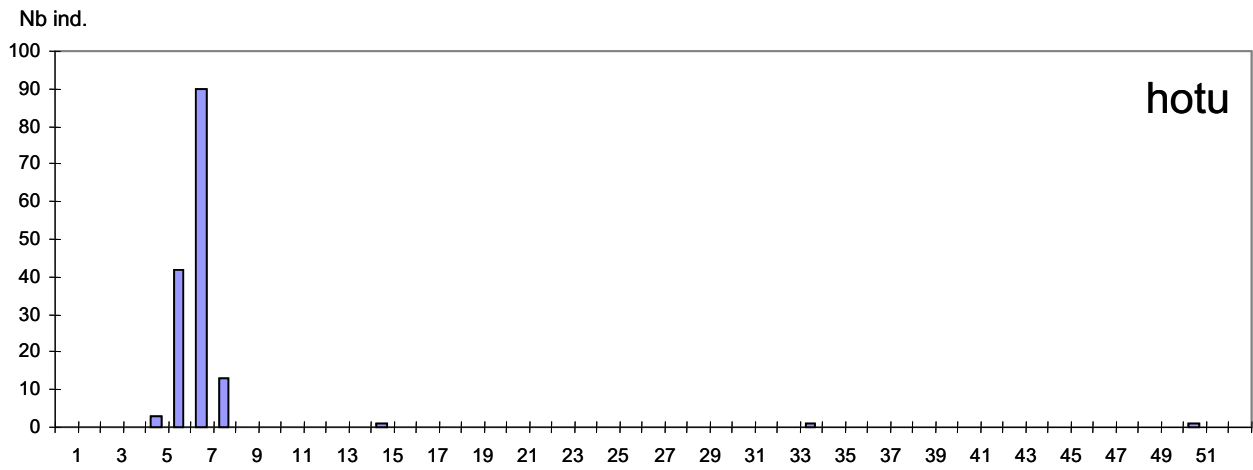


- Annexes -

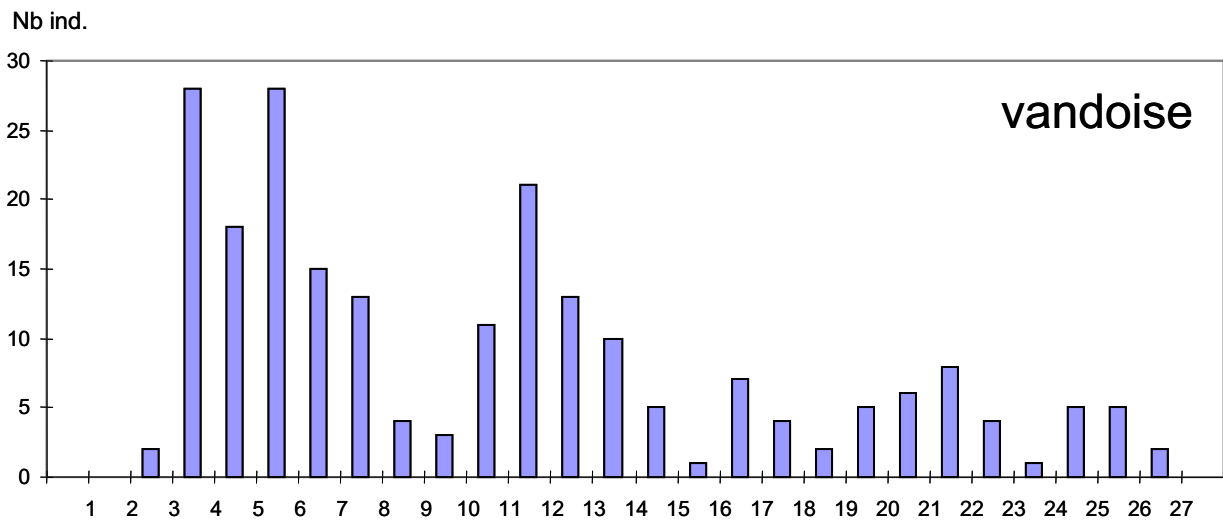
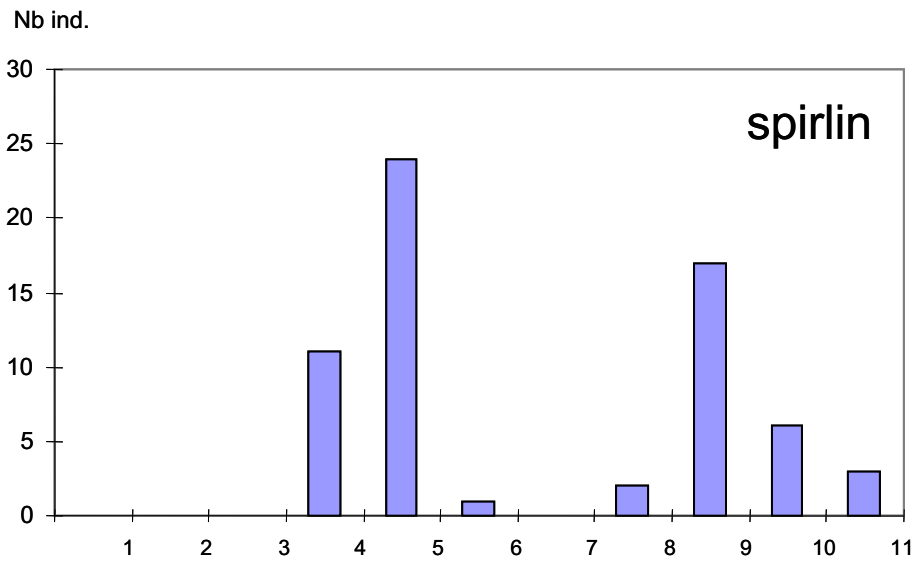


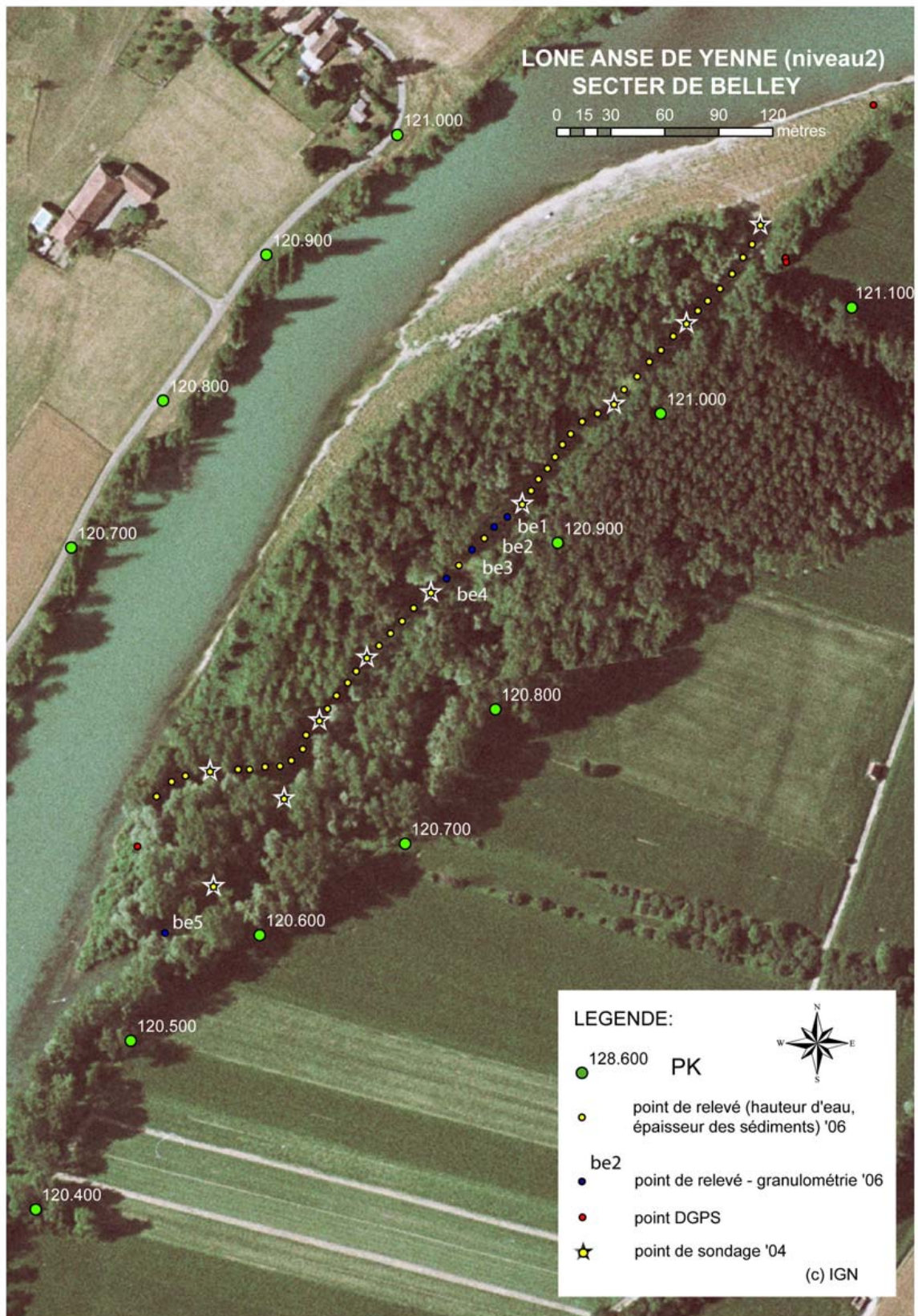
Annexe II : Distribution en classes de tailles centimétriques des poissons échantillonnés dans le Vieux-Rhône de Belley en septembre 2005

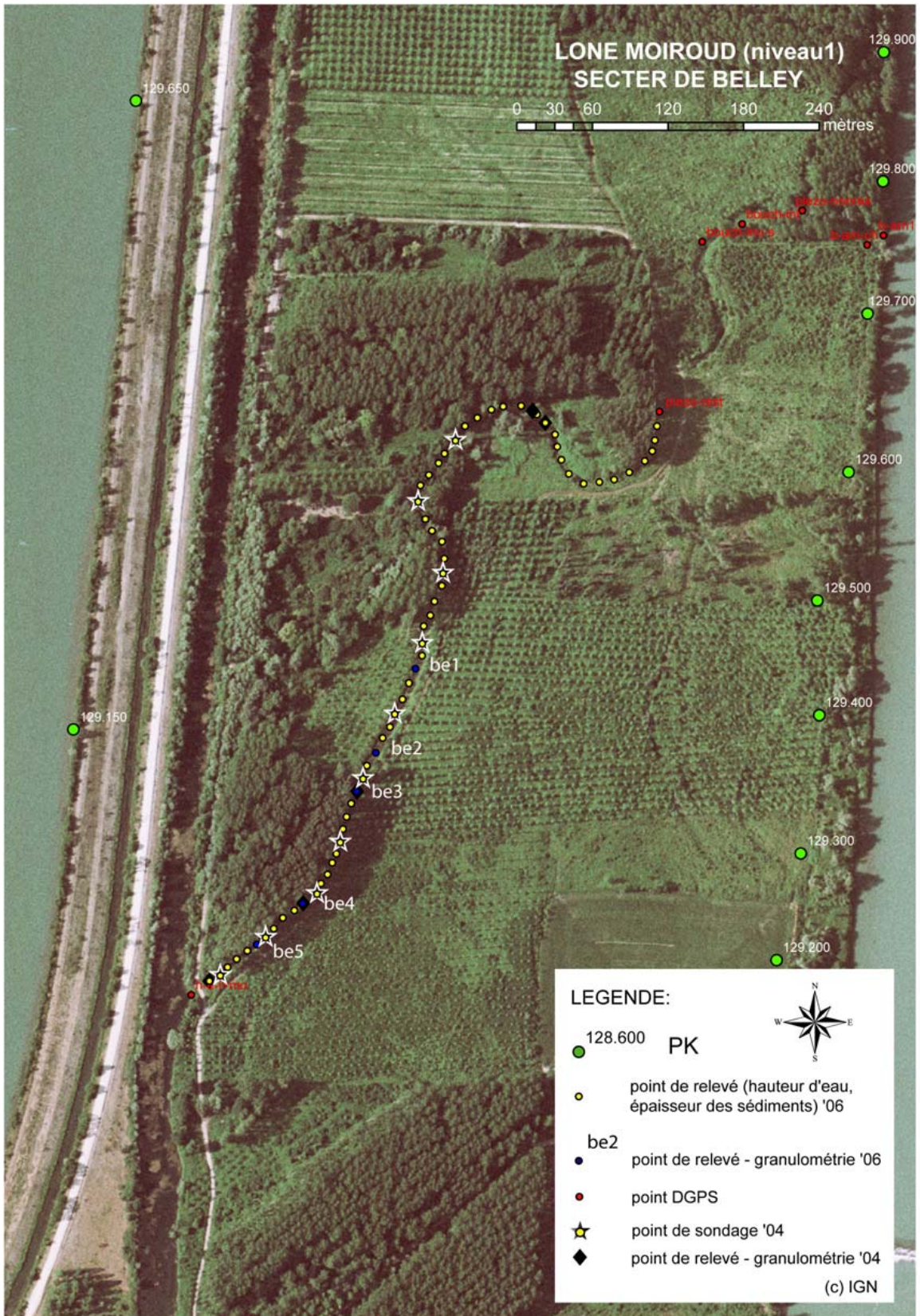


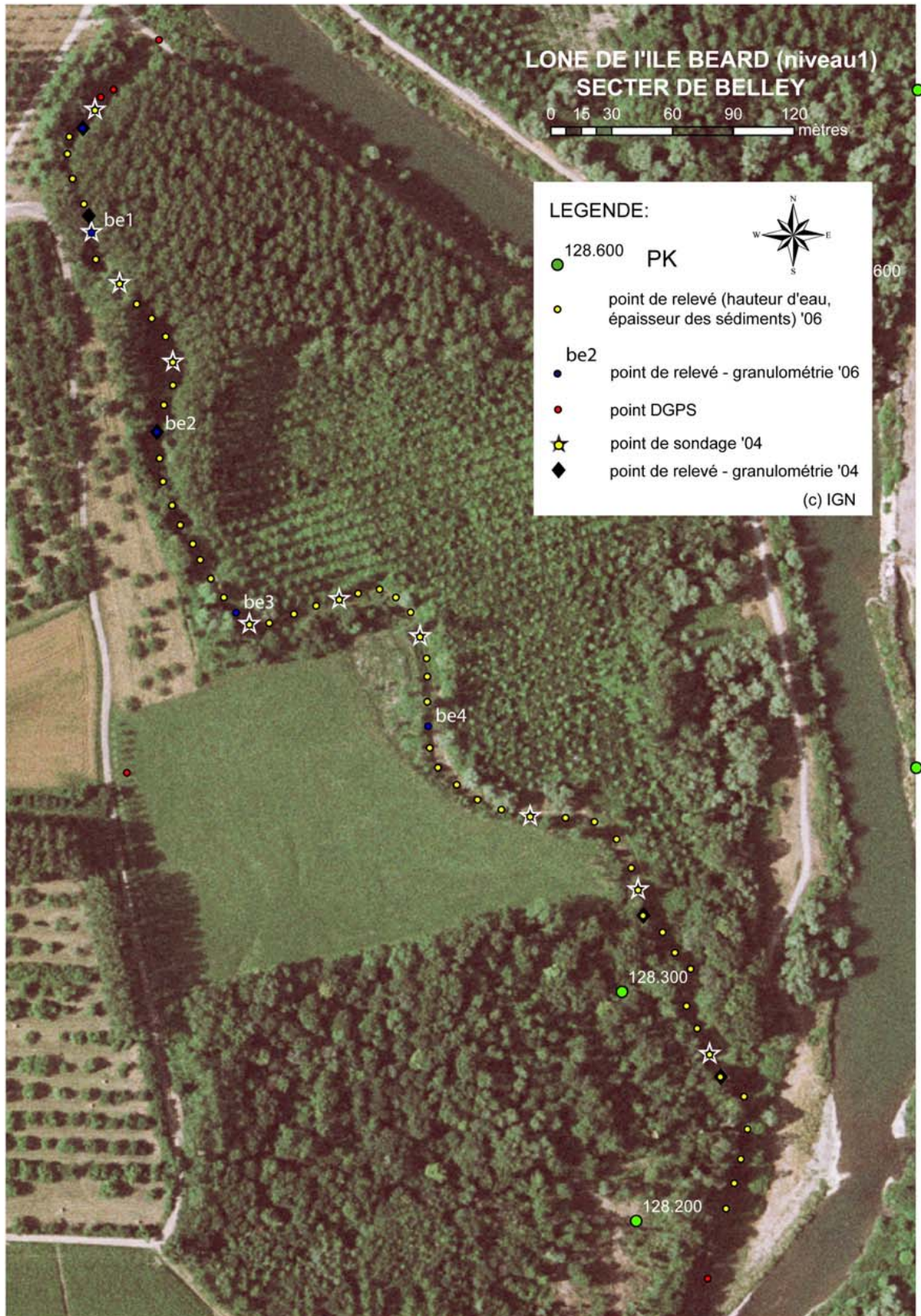


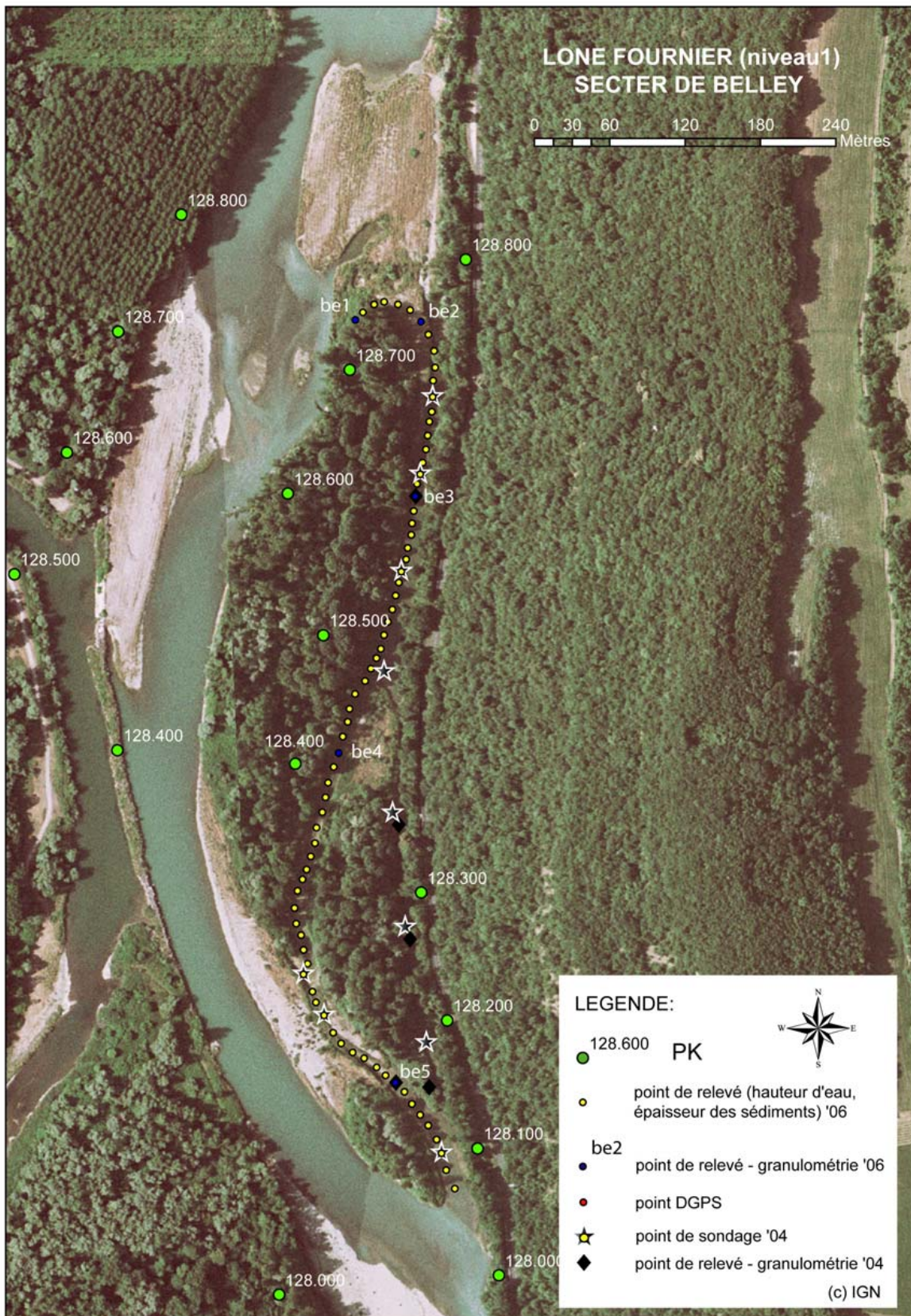
- Annexes -











Annexe IV : Photos

Lône de Malourdie – juin 2004



Lône de Brotalet – juin 2004



Anse de Yenne – mai 2005



Lône Béart – mai 2005



Lône des Luisette – mai 2005



Lône Fournier – mai 2005

