

Logiciel d'Application de la <u>M</u>éthode des <u>Mi</u>cro-Habitats





Vandewalle F. (Ecogea) et Tissot L. (EDF R&D) Mars 2011 | V1.0

Sommaire

SOMN	/AIRE	1					
1.		2					
2.	INSTALLATION	3					
2.1. 2.2. 2.3.	PRE REQUIS INSTALLATION DE LAMMI LES ETAPES DE TRAVAIL	3 3 4					
3.	PREPARATION DES DONNEES DE BASE DU PROJET	5					
3.1. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	SAISIE ET MISE EN FORME DES DONNEES TERRAIN DEFINITION DES DONNEES DE BASE DU PROJET. 1. Onglet « Général » 2. Onglet « Faciès » 3. Onglet « Transects » 4. Onglet « Apports » 5. Onglet « Fichiers de données » 6. Les menus 26.1. Le menu « Fichier » 26.2. Le menu « Edition »	5 7 7 8 8 9 9					
4.	LAMMI : CALCULS ET ANALYSE GRAPHIQUE DES RESULTATS	.10					
4.1. 4.2. 4.2. 4.2. 4.3. 4.4. 4.5. 4.5. 4.5. 4.5. 4.5. 4.5	ONGLET « GENERAL » ONGLET « HYDRAULIQUE » 1. Régression	.10 .11 .13 .14 .14 .14 .15 .15 .15 .15 .16 17 18					
5.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	.19					
ANNE	XE 1 : STRUCTURE GENERALE DE LAMMI	.20					
ANNE	XE 2 : LES FICHIERS DE DONNEES DES TRANSECTS	.20					
ANNE	ANNEXE 2 : LES FICHIERS DE DONNEES DES TRANSECTS						

1. Introduction

Etudiée en France dès les années 80, la méthode des micro-habitats est actuellement largement mise en œuvre pour évaluer la qualité de l'habitat physique potentiel, en particulier pour les salmonidés, dans les tronçons aménagés comme dans les cours d'eau naturels.

LAMMI a été conçu pour permettre la mise en œuvre de la méthode des microhabitats selon le protocole préconisé par EDF-R&D (Sabaton, 1991). Ce protocole diffère du protocole EVHA développé par le Cemagref sur l'approche des phénomènes hydrauliques (Sabaton *et al.*, 1995). En revanche, le même couplage hydraulique-biologie est réalisé dans les deux protocoles. Le logiciel ainsi qu'un guide méthodologique (Tissot *et al.*, 2011) et le présent guide utilisateur sont téléchargeables librement sur Internet (<u>http://innovation.edf.com/</u>). Une boîte mail d'assistance pour toutes questions relatives au protocole et au logiciel est également mise en place : <u>assistance-lammi@edf.fr</u>.

LAMMI a été développé pour Windows. L'utilisateur y retrouvera donc l'ergonomie Windows. Le travail s'articule autour de deux étapes principales :

- <u>Préparation des données de base du projet</u> : mise en forme des données de terrain et saisie des données de base du projet (paragraphe 3),
- <u>Calcul et analyse graphique des résultats</u>: choix de la gamme de débit de simulation, ajustement des paramètres du modèle hydraulique, choix des espèces et des stades de développement, calculs des variables hydrauliques et des notes d'habitat puis analyse graphique des résultats (paragraphe 4).

LAMMI a été conçu pour pouvoir évaluer la qualité d'habitat physique d'une ou de plusieurs stations d'un même tronçon de rivière. Il permet en outre d'extrapoler ces résultats aux secteurs homogènes qui constituent le tronçon, eux-mêmes représentés par une ou plusieurs stations. Les apports intervenant entre les stations et entre les secteurs peuvent être pris en compte.

Afin de faciliter la lecture de ce document et de mettre en avant certains points importants, différentes icônes et polices sont proposées :



Attention, cette icône avertit de points importants.



Cette icône désigne des instructions à exécuter.

ſ	r	<	-	Ì
I	=		=	L
L	=		=	

Cette icône repère les informations concernant les fichiers et les répertoires créés lors du traitement et de l'analyse de vos données.

Cette icône indique un conseil ou une astuce.

2. Installation

2.1. Pré requis

LAMMI a été développé pour fonctionner sur un ordinateur type **PC** équipé d'un système d'exploitation Microsoft **Windows** (2000 et versions supérieures) et du logiciel Microsoft **Excel** (2000 et versions supérieures). L'installation de LAMMI requiert 15 Mo d'espace disque pour stocker les deux exécutables ainsi que les documents fournis.



LAMMI nécessite l'installation préalable de **Microsoft .NET Framework version 2.0** disponible à l'adresse <u>http://www.microsoft.fr</u> II est également fourni sur le CD d'installation de LAMMI.



Le séparateur décimal défini dans Windows doit être le point et non la virgule.

Pour changer le séparateur décimal, ouvrez la fenêtre « Options régionales et linguistiques » du Panneau de configuration de Windows. Dans l'onglet Options régionales, cliquez sur le bouton Personnaliser... Puis, saisissez un point dans la case Symbole décimal.

2.2. Installation de LAMMI

Exécuter le le module « Installation LAMMI.exe » et suivre les instructions.

A l'issue de la procédure d'installation, un nouveau dossier sera créé dans le répertoire d'installation choisi (par défaut : C:\Program Files\LAMMI) dans lequel l'utilisateur trouvera :

- . Les exécutables « Données Base.exe », « LAMMI.exe » ;
- Un répertoire « Documentation » contenant un exemple de fichier de mise en forme des données de terrain ainsi que le guide méthodologique du logiciel et la présente notice ;
- Un répertoire « Preferenda » contenant les fichiers des préférences biologiques de la truite (Cemagref) et du saumon (CSP revu 1997) formatés pour LAMMI.

Ces différents éléments sont accessibles par des raccourcis dans le dossier « LAMMI » du menu « Démarrer\Programmes ».

L'installation crée également un répertoire « Projets LAMMI » dans le dossier « Mes documents » de l'utilisateur, dans lequel seront stockés les résultats des différents projets LAMMI. Lors de la désinstallation du logiciel, ce répertoire est conservé.

2.3. Les étapes de travail

L'utilisateur réalisera les différentes étapes de travail avec les modules et fichiers associés selon le schéma figure 1.



Figure 1 : Schéma des étapes de travail et des modules et fichiers associés

3. Préparation des données de base du projet

3.1. Saisie et mise en forme des données terrain

LAMMI utilise les données de terrain sous forme de fichiers texte. Un fichier par transect doit être créé. Les fichiers de données doivent être formatés de la manière suivante (voir l'exemple en annexe 2) :

- 4 lignes d'entête : la première peut-être modifiée par l'utilisateur pour nommer le transect, la station, etc. ; les trois autres lignes d'entête ne doivent pas être modifiées.
- 1 ligne commençant par # avec le débit à la station lors des mesures et le nombre de points du transect,
- 1 ligne par points réalisés le long du transect au premier débit avec en colonne, de gauche à droite :
 - 1 case vide,
 - la valeur du débit,
 - le numéro du point sur le transect,
 - 8 colonnes avec la granulométrie en pourcentage par fraction granulométrique croissante (vase, sable, gravier, petit galet, gros galet, petit bloc, gros bloc, dalle) (Cailleux, 1954).
 - la profondeur en cm,
 - la vitesse en cm/s,
 - la largeur du point en m.
- de même pour les mesures aux autres débits.

Les colonnes sont délimitées par des espaces.



Il est conseillé à l'utilisateur de sauvegarder ses fichiers de données terrain dans un dossier spécifique dédié aux données d'entrée.



Saisir des données directement dans un fichier texte n'est pas très aisé. Il est donc conseillé d'utiliser le classeur Excel « Exemple data.xls » (dossier « Documentation » du répertoire d'installation), de saisir les

données de chaque transect dans une feuille Excel différente en respectant le modèle fourni et enfin d'enregistrer chaque feuille sous le type « Texte (séparateur : espace) (*.prn) » (figure 2).

Enregistrer so	us	? 🗙
Enregistrer <u>d</u> ans :	🔁 Nom_du_projet 💽 🖕 🔁 🔯 🔀 🕶 Outils 🗸	
Historique		
Bureau		
Favoris		
Favoris réseau	Nom du fichier : F1T1.prn Enregistre	r

Figure 2 : Enregistrement d'un fichier *.prn



Il est conseillé de nommer le fichier de données du transect i appartenant au faciès j sous la forme $S_kF_jT_i$.prn.

Les fichiers avec l'extension « .prn » obtenus peuvent être utilisés directement dans LAMMI.

3.2. Définition des données de base du projet

L'exécutable « Données Base.exe » permet la saisie des données de base du projet.

Rappelons que LAMMI a été conçu pour traiter d'un bloc les données de plusieurs stations d'un même tronçon. Le projet doit donc se construire **d'amont en aval** en considérant tous les faciès et tous les transects de toutes les stations.

Le module « Données Base.exe » est organisé sous forme d'onglet : Général, Faciès, Transect, Apports et enfin Fichiers de données. La saisie puis la validation d'un onglet permet le passage à l'onglet suivant. Une fois validé, l'onglet est figé et l'utilisateur ne peut plus le modifier directement. Il doit avoir recours au menu Edition pour pouvoir le modifier (voir paragraphe 3.2.6.2).



Pour commencer la préparation du projet, double-cliquez sur l'exécutable Données Base.exe du répertoire d'installation.

3.2.1. Onglet « Général »

L'utilisateur doit saisir dans cet onglet :

- Le nom de la rivière étudiée,
- Le nom du projet,
- Le nombre de faciès : ils doivent être saisis d'amont en aval. Ils seront numérotés du faciès amont de la station la plus amont au faciès aval de la station la plus aval,
- Le nombre de transects : ils doivent être saisis d'amont en aval. Ils seront numérotés du transect amont de la station la plus amont au transect aval de la station la plus aval,
- . Le nombre total de stations étudiées,
- Le nombre total de secteurs étudiés (ils seront composés, dans le logiciel LAMMI, des faciès saisis par l'utilisateur). Si l'utilisateur ne souhaite pas extrapoler les résultats des stations à l'échelle de secteurs homogènes, le nombre de secteur doit être nul.
- Le nombre maximal de saisons d'apports : ce nombre doit être non nul. Si l'utilisateur ne souhaite pas distinguer différentes saisons d'apports, ce nombre devra être égal à 1.
- Des débits caractéristiques, en m³/s (module, Q10, Q90, QMNA5). Si l'utilisateur n'a pas de valeur à fournir, laisser la valeur 9999 par défaut.

(F

Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.



Après validation, cet onglet sera verrouillé. Les nombres de stations, de secteurs et de saisons que l'utilisateur a saisis ne pourront donc plus être modifiés sans recommencer la saisie du début.

3.2.2. Onglet « Faciès »

L'utilisateur doit remplir, dans cet onglet, un tableau synthétisant les caractéristiques des faciès étudiés sur toutes les stations du projet. Les faciès sont numérotés **d'amont en aval**.

L'utilisateur doit saisir (d'amont en aval) :

- Le type de faciès (ce champ n'est pas obligatoire, il n'y a pas de nomenclature précise à respecter),
- La longueur en mètres du faciès,
- . Le nombre de transects qui le constituent,
- · Le numéro du transect amont du faciès, les transects étant numérotés du

transect le plus amont au transect le plus aval toutes stations confondues,

• Le numéro de la station à laquelle appartient le faciès.

Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.

3.2.3. Onglet « Transects »

L'utilisateur doit saisir la longueur de représentativité de chaque transect sur le faciès qu'il représente (la somme des longueurs des transects d'un faciès donné doit correspondre à la longueur du faciès). Les transects sont numérotés d'amont en aval en considérant les transects de toutes les stations.

Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.

3.2.4. Onglet « Apports »

Cet onglet concerne les apports intervenant entre le début du tronçon étudié et les stations ou les secteurs le constituant. Ces apports sont à saisir en m^3/s .

Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.

3.2.5. Onglet « Fichiers de données »

Dans cet onglet, l'utilisateur doit désigner le fichier de données correspondant à chaque transect. Ces fichiers de données doivent respecter le format décrit paragraphe 3.1 (exemple annexe 2).

Pour sélectionner le fichier de données d'un transect, l'utilisateur doit cliquer sur la cellule « Parcourir... » correspondante au transect. Un boîte de dialogue apparaît permettant de sélectionner le fichier. Une fois la sélection réalisée, le chemin d'accès au fichier est inscrit dans la cellule.

Si l'utilisateur souhaite modifier le chemin d'accès à un fichier, il lui suffit de cliquer sur le chemin d'accès. La boîte de sélection d'un fichier apparaît alors.



Deux fichiers de données d'un même projet, sauvegardés dans des dossiers différents, ne peuvent avoir le même nom.



Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.

La saisie est alors terminée. A ce stade, ne pas oublier d'enregistrer les dernières modifications.

I	to D
I	\rightarrow
I	\equiv
I	

La saisie des données dans ces différents onglets génère la création d'un fichier à l'extension *.dba qui sera demandé dans LAMMI.

3.2.6. Les menus

3.2.6.1. Le menu « Fichier »

Par le menu « Fichier », l'utilisateur peut :

- créer un nouveau fichier : « Fichier Nouveau »,
- ouvrir un fichier déjà existant en vue de le compléter ou le modifier : *« Fichier\Ouvrir »*, cette commande ferme le fichier actif.



Pour ouvrir un deuxième fichier simultanément, exécuter une nouvelle fois « Données Base.exe » et sélectionnez le menu « *Fichier\Ouvrir* ».

- enregistrer le fichier en cours, le format utilisé est *.dba : « Fichier\Enregistrer » ou « Fichier\Enregistrer sous... »,
- exporter un tableau dans un format Excel pour le sauvegarder, l'imprimer :
 « Fichier\Exporter tableau… »,
- quitter l'application : « Fichier\Quitter ».

3.2.6.2. Le menu « Edition »

Lorsqu'un onglet a été validé, celui-ci est alors figé et l'utilisateur ne peut plus le modifier directement.

Le sous-menu « Modifier un onglet » du Menu Edition permet de choisir un onglet à modifier à partir de la fenêtre figure 3.

Modifier un onglet	. 🗆 🗡							
Sélectionnez puis cliquez sur OK								
Faciès Transects								
Apports Fichiers de données								
OK Annule	er							

Figure 3 : Fenêtre associée à la fonction « Modifier un onglet »

La liste d'onglets présentés dans cette fenêtre dépend du nombre d'onglets déjà validés par l'utilisateur. Après avoir été sélectionné, l'onglet à modifier est alors activé. L'utilisateur doit impérativement revalider l'onglet pour prendre en compte les changements effectués.

4. LAMMI : calculs et analyse graphique des résultats

Ce module a été organisé suivant la même logique que le module « Données Base ». L'exploitation des données se fait par onglets successifs correspondants aux différentes étapes de traitement et d'analyse : « Général », « Hydraulique », « Stations », « Secteurs » et « Habitat ». Chaque étape doit être validée pour passer à la suivante. La structure générale de LAMMI est présentée annexe 1.

Après avoir constitué le fichier avec les données de votre projet (voir paragraphe 3), double-cliquez sur le fichier LAMMI.exe du répertoire d'installation pour commencer le traitement des données.



Les résultats et graphiques issus des derniers traitements et analyses des données seront accessibles à l'utilisateur sous forme de fichiers texte (ouvrables dans un éditeur de texte type bloc-notes ou Wordpad) et de fichiers

Excel dans le sous dossier « Projets LAMMI\Nom du projet\Resu ».

4.1. Onglet « Général »

Cet onglet est constitué de deux parties :

- La sélection du fichier *.dba des données de base du projet (constitué avec Données Base.exe, voir paragraphe 3): en cliquant sur le bouton « Parcourir... », une boîte de dialogue apparaît et permet la sélection du fichier,
- La gamme de débit réservé à tester, c'est-à-dire la gamme de débits lâchés à la prise d'eau dans le cas d'un tronçon aménagé ou la gamme de débits sur la partie amont d'un tronçon naturel étudié, sans tenir compte d'apports éventuels : le débit minimum, le débit maximum et le pas de la simulation sont à saisir.



Cliquez sur Valider pour terminer la saisie de l'onglet.

4.2. Onglet « Hydraulique »

4.2.1. Régression

Cette partie permet, pour chaque transect, de simuler l'évolution des hauteurs et vitesses moyennes en fonction du débit. Elle est obtenue à partir d'une régression du type : $\overline{V} = a_v Q^{b_v}$ et $\overline{H} = a_h Q^{b_h}$, où a_v , b_v , a_h et b_h sont estimés à partir des mesures disponibles.

```
Cliquer sur le bouton « Démarrer le calcul REGRESSION » pour commencer.
```

Pour chaque transect, un graphique présente l'évolution de la vitesse moyenne et de la hauteur moyenne en fonction du débit (issue de la régression) ainsi que les points de mesure. Si la pente de la régression est négative, les données relatives au transect considéré sont automatiquement rejetées et ne pourront pas être utilisées dans la suite du calcul. En effet, le modèle hydraulique utilisé ici ne peut s'appliquer dans ce cas de figure.

Pour continuer, l'utilisateur doit cliquer sur le bouton « Suivant ». Le message figure 4 apparaît alors.

Régressions - Transect 1 🔀									
?	Voulez-vous garder cette unique courbe de régression ? Sinon en tracer 2.								
	<u>O</u> ui <u>N</u> on								

Figure 4 : Fenêtre donnant accès au tracé de deux courbes de régression

L'utilisateur a le choix entre conserver les courbes obtenues ou calculer pour chaque paramètre leur évolution en fonction du débit avec deux régressions (cas où l'utilisateur n'est pas satisfait de l'ajustement réalisé et souhaite l'améliorer avec 2 régressions). L'utilisateur doit, dans ce cas, préciser le numéro du débit de mesures qui sera commun aux deux courbes de régression (la correspondance entre le numéro du débit et sa valeur est rappelée dans la fenêtre ; voir figure 5).

🌮 Débit de transition - Transect 1 🛛 💶 💌										
	Correspondance entre le numéro du débit mesuré et sa valeur :									
	N° du débit Valeur (m³/s)									
	1	0.228								
	2	0.94								
	3	1.68								
	4	2.3								
Entrez le numéro du débit de transition (entre 2 et 3) :										
Valider Annuler										

Figure 5 : Fenêtre d'entrée du numéro du débit de transition (si deux courbes de régression)

Quand l'utilisateur est satisfait des évolutions obtenues en fonction du débit, selon le nombre de courbes de régression, un débit qui servira de référence pour la modélisation hydraulique doit être choisi pour chaque courbe de régression (voir Tissot *et al.*, 2011 pour plus d'explication sur la méthodologie mise en œuvre). Ce ou ces débits de référence peuvent être choisis automatiquement ou manuellement. Dans le deuxième cas, l'utilisateur devra préciser le numéro du ou des débits de référence.

1	\sim

Le calcul REGRESSION génère la création dans le répertoire « Projets LAMMI\Nom du Projet\Resu » :

- d'un répertoire Regression dans lequel est stocké pour chaque transect « i » appartenant au faciès « j » de la station « k » un fichier resregS_kF_jT_i.prn comprenant les coefficients de la (les) régression(s) obtenue(s).
- d'un répertoire CourbeHydro dans lequel sont stockés trois fichiers pour chaque transect « i » du faciès « j » de la station « k » : MOYS_kFj_jT_i.prn, SIMS_kFj_jT_i.prn et MOYS_kF_jT_i.xls.
 - Le fichier MOYSkFjjTi.prn contient les hauteurs et vitesses moyennes

d'un transect donné aux différents débits mesurés. Deux valeurs de vitesse sont affichées : « VitesseMesurée » qui correspond à la moyenne des vitesses mesurées, « VitesseEstiméeAvecHauteur » qui correspond au ratio du débit et du produit de la largeur et de la hauteur mesurée. C'est la deuxième valeur qui est utilisée dans la suite du calcul.

- Le fichier SIMS_kFj_jT_i.prn contient les résultats des calculs des hauteurs et vitesses moyennes, à partir des coefficients de régression, pour tous les débits de simulation.
- Le fichier MOYS_kF_jT_i.xls est la combinaison des deux fichiers précédents. Le graphique contenu dans ce fichier est le graphique présenté à l'utilisateur à chaque étape du calcul REGRESSION.

4.2.2. Hydraulique

La méthode adoptée consiste à découper chaque section en N tranches verticales sur lesquelles sont mesurées la profondeur (h_i) et la vitesse (v_i) pour un débit (Q) (schéma figure 6).



Figure 6 : Schéma représentatif de la modélisation hydraulique adoptée

Le module « Hydraulique » du logiciel permet à partir du résultat des régressions (et de la connaissance de la hauteur moyenne \overline{H} et de la vitesse moyenne \overline{V} au niveau du transect) de simuler en chaque point le long d'un transect, l'évolution des hauteurs et vitesses locales h_i et v_i en fonction du débit. Davantage de détails sur la modélisation hydraulique sont données dans le guide méthodologique du logiciel LAMMI (Tissot *et al.*, 2011).

Ĩ

Cliquer sur le bouton « Démarrer le calcul HYDRAULIQUE ».



Le calcul HYDRAULIQUE génère la création dans le répertoire « Projets LAMMI\Nom du Projet\Resu » d'un répertoire « SimHydro ». Il contient pour chaque transect « i » du faciès « j » de la station « k » un fichier simS_kFjT_i.prn

comprenant les hauteurs et vitesses simulées en chaque point du transect pour

chaque débit de simulation. Ce fichier est du même format que ceux des données de terrain saisis par l'utilisateur.

4.2.3. Profil Transect

L'utilisateur peut obtenir une représentation graphique, de type profil en travers, des paramètres profondeur et/ou vitesse pour chaque débit modélisé et pour chaque transect.

Cette étape n'est pas obligatoire pour poursuivre la suite du traitement des données.



Pour chaque transect « i » du faciès « j » de la station « k », pour lequel l'utilisateur a souhaité tracer une représentation graphique de type profil en travers, un fichier simS_kF_jT_i.xls est créé dans le répertoire « SimHydro ». Ce

fichier contient le graphique présenté à l'utilisateur ainsi que les données associées (issues du fichier sim $S_kF_jT_i$,prn, voir paragraphe précédent).

4.3. Onglet « Stations »

Cet onglet se compose de deux tableaux synthétisant les informations fournies par l'utilisateur au moment de la définition des données de base du projet (paragraphe 3.2).

Le premier tableau présente la longueur et le nombre de faciès des différentes stations. Le second présente la composition des stations : numéro et pourcentage de représentativité de chaque faciès.

Si, à l'issue des calculs et des analyses graphiques de l'onglet « Hydraulique », la modélisation d'un faciès ne semble pas correcte, l'utilisateur a la possibilité de modifier le pourcentage de représentativité de ce faciès au profit d'un autre faciès du même type ou alors de le supprimer en remplaçant son numéro par celui d'un faciès du même type.

Si vous ne voulez pas modifier la composition des stations, cliquez sur le bouton « Valider ». Sinon, pour la modifier, cliquez sur le bouton « Modifier ». Vous pouvez alors sélectionner et modifier des cellules du tableau. Terminez en cliquant sur le bouton « Valider ».

4.4. Onglet « Secteurs »

Cet onglet est toujours visible, mais n'est actif que si l'utilisateur a saisi un nombre de secteurs non nul lors de la définition des données de base du projet (paragraphe 3.2).

S'il a choisi d'extrapoler les résultats à l'échelle de secteurs homogènes, l'utilisateur

doit tout d'abord remplir le tableau des caractéristiques des secteurs : nombre de faciès (qui ne doit pas excéder le nombre de faciès total) et longueur du secteur.



Cliquez sur MAJ pour valider ce tableau.



Des modifications sur le nombre de faciès par secteur et sur la longueur de chaque secteur sont possibles. Tout changement doit être mis à jour en cliquant sur la touche MAJ.

Un second tableau apparaît une fois le premier validé. L'utilisateur peut alors y saisir la composition des différents secteurs. Les faciès de chaque secteur sont numérotés d'amont en aval. Pour chacun d'entre eux. l'utilisateur doit saisir :

- Le numéro correspondant au faciès qui le représente le mieux parmi tous les • faciès sur lesquels les mesures ont été réalisées (voir paragraphe 3.2.2) et
- Le pourcentage de représentativité de ce type de faciès sur le secteur.

4.5. Onglet « Habitat »

Ce dernier onglet permet les calculs des valeurs d'habitat (VHA), des Surfaces Pondérées utiles (SPU) et des surfaces mouillées à différentes échelles, puis d'en dessiner des représentations graphiques.

4.5.1. Le calcul des VHA et des SPU

L'utilisateur doit tout d'abord définir :

- L'espèce cible (truite ou saumon).
- Le fichier contenant les valeurs des preferenda pour l'espèce étudiée : un fichier pour la truite (Sabaton et al., 1995) et un fichier pour le saumon (Courot, 1988) sont fournis par défaut dans le répertoire « Preferenda ».



Choisissez l'espèce à étudier dans la liste proposée. Puis, Cliquez sur le bouton de sélection du fichier de courbes de préférences. Enfin, cliquez sur le bouton « Lancer le calcul HABITAT ».



Le calcul HABITAT génère la création dans le répertoire « Projets LAMMI\Nom du Projet\Resu » d'un répertoire « Habitat ». Celui-ci peut contenir jusqu'à cinq répertoires : « Transect », « Faciès », « Station » et éventuellement

« Secteur » et « Troncon ».

Le répertoire « Transect » contient le ou les fichier(s) TransTRF.txt et/ou TransSAT.txt selon la ou les espèce(s) choisie(s) pour les calculs. Ces fichiers

comportent les VHA pour le substrat, la profondeur, la vitesse et totale pour les 4 stades de développement en chaque point de chaque transect pour tous les débits de la gamme à simuler.

- Le répertoire « Faciès » contient le ou les fichier(s) FacTRF.txt et/ou FacSAT.txt ainsi que le fichier SurfMouilFac.txt. Les fichiers FacTRF.txt et FacSAT.txt comportent, respectivement pour la truite et pour le saumon, la SPU (en m²) et la SPU/100 m (en m²/100 m) de chaque faciès pour les 4 stades de développement et pour tous les débits de la gamme à simuler. Le fichier SurfMouilFac.txt présente la surface mouillée de chaque faciès pour tous les débits de la gamme de simulation.
 - Le répertoire « Station » contient le ou les fichier(s) StaTRF.txt et/ou StaSAT.txt et le fichier SurfMouilSta.txt. Les fichiers StaTRF.txt et StaSAT.txt comportent, respectivement pour la truite et pour le saumon, la SPU, la SPU/100 m et la SPU normée de chaque station pour tous les stades de développement, tous les débits de la gamme à tester et pour chaque saison d'apports. Le fichier SurfMouilSta.txt présente la surface mouillée de chaque station pour tous les débits de la gamme à tester et pour chaque saison d'apports.
- Si l'utilisateur a choisi d'extrapoler les résultats à l'échelle de secteurs homogènes, le répertoire « Secteur » contient le ou les fichier(s) SectTRF.txt et/ou SectSAT.txt et le fichier SurfMouilSect.txt. Les fichiers SectTRF.txt et SectSAT.txt comportent la SPU, la SPU/100 m et la SPU normée de chaque secteur pour tous les stades de développement, tous les débits de la gamme à simuler et pour chaque saison d'apports. Le fichier SurfMouilSect.txt affiche la surface mouillée de chaque secteur pour tous les débits de la gamme à tester et pour chaque saison d'apports.
- Enfin, si l'utilisateur a choisi d'extrapoler les résultats à l'échelle de secteurs homogènes, le répertoire « Troncon » contient les SPU, SPU/100 m et SPU normée de la réunion de tous les secteurs homogènes définis par l'utilisateur. Les valeurs de SPU sont calculées pour tous les stades de développement, tous les débits de la gamme à tester et pour chaque saison d'apports.

Après avoir effectué les calculs pour une espèce donnée (truite ou saumon), il est possible de faire les calculs pour l'autre espèce. L'utilisateur devra alors obligatoirement changer de fichier de preferenda et relancer le calcul HABITAT.

4.5.2. L'analyse graphique

Cette partie permet d'obtenir des représentations graphiques des résultats (courbes

en fonction du débit et schéma de type vue en plan des stations).

Si l'utilisateur souhaite changer d'espèce étudiée après l'analyse graphique, il devra obligatoirement changer de fichier de preferenda et relancer le calcul HABITAT. Les analyses réalisées seront conservées et l'utilisateur pourra y revenir en changeant à nouveau d'espèce.



Liste 1 Liste 2 Liste 3 Liste 4 SPU FACIES n° de faciès Débit transitant SPU/100m SPU SPU/100m Couple Débit délivré SPU normée STATION Surface mouillée (saison ; station) Débit transitant Hauteur movenne Vitesse movenne SPU Débit délivré SPU/100m Couple SECTEUR SPU normée Débit transitant (saison ; secteur) Surface mouillée SPU TRONCON Débit délivré SPU/100m Saison SPU normée

La figure synthétise les différentes possibilités offertes à l'utilisateur :

Figure 7 : Représentations graphiques de l'évolution des paramètres mesurés et des notes d'habitat calculées en fonction du débit

Selon l'échelle d'analyse souhaitée, les valeurs des paramètres calculés peuvent être visualisées en fonction du débit délivré à la prise d'eau (débit réservé) et/ou du débit réellement transitant à la station de pêche, calculé en tenant compte des apports éventuels.

Les données textuelles de toutes les analyses graphiques réalisées par l'utilisateur sont disponibles dans les fichiers Excel des répertoires de résultats du dossier « Projets LAMMI\Nom_du_Projet\Resu\Habitat ».

4.5.2.2. Schéma type vue en plan

Il s'agit ici d'une représentation de la répartition des valeurs d'habitat (par paramètre et pour l'ensemble des paramètres), sur une station, pour un stade donné et à un débit donné. Les valeurs d'habitat sont calculées pour chaque cellule élémentaire, qui correspond à la surface représentée par un point de mesure sur le transect (largeur du point*longueur de représentativité du transect). Les valeurs sont ensuite classées en cinq gammes représentées par cinq couleurs différentes pour une lecture rapide des résultats :

- VHA=0 : cellule blanche
- $0 < VHA \le 0.1$: cellule rouge
- $0.1 < VHA \le 0.3$: cellule jaune
- $0.3 < VHA \le 0.7$: cellule verte
- $0.7 < VHA \le 1$: cellule bleue

Le tracé des schémas peut être assez long selon la configuration matérielle de l'ordinateur utilisé.

4.6. Le menu « Fichier »

Par le menu « Fichier », l'utilisateur peut :

- créer un nouveau fichier : « Fichier Wouveau »,
- ouvrir un fichier déjà existant en vue de le compléter ou le modifier : « *Fichier\Ouvrir »*, cette commande ferme le fichier actif.
- enregistrer le fichier en cours, le format utilisé est
 *.lam : « Fichier\Enregistrer » ou « Fichier\Enregistrer sous... »,
- exporter un tableau dans un format Excel pour le sauvegarder, l'imprimer : « Fichier\Exporter tableau... »,
- quitter l'application : « Fichier\Quitter ».

5. Références bibliographiques

Cailleux A., 1954. Limites dimensionnelles des noms des fractions granulométriqes. Bull. Soc. Géol. Fr., 4 : 643-646.

Courot A., 1988. Débit réservé de l'Orne à Rabodanges – Evaluation de la qualité d'habitat piscicole en fonction du débit. Rapport EDF/DER N°HE-31/88-07.

Sabaton C., 1991. Quel débit réserver à l'aval des ouvrages hydro-électriques ? La méthode des micro-habitats : un outil d'aide à la décision. EDF-DER HE31/91-26.

Sabaton C., Valentin S., Souchon Y., 1995. La méthode des micro-habitats. Protocoles d'application. EDF-DER HE-31/95/10.

Tissot L., Sabaton C., Gouraud V., 2011. Guide méthodologique de la méthode des micro-habitats - Protocole d'application EDF R&D. H-P76-2008-00326-FR.





Annexe 2 : Les fichiers de données des transects

L'utilisateur doit constituer un fichier par transect formaté comme l'exemple cidessous.

#	Rivie	re Riv_	Exe	mple	5	Statio	n 1	Facie	es 1	Tra	ansed	ct 1			
	QN	lumero) 5	s1 s	2	s3	s4	s5 s	s6 s	7	s8	Prof	Vit L	arg	
	f5.2	i3	i3	i3 i	i3	i3	i3 i	3 i3	i3	f5.	1 f6.	1 f4	4.2		
	m3/s		%V	%8	5	%g1	%g	%G	%b	%	B (%D	cm	cm/s	m
#	0.15	11													
	0.15	1	0	0	0	10	20	40	30	0	20	12	1		
	0.15	2	0	0	0	20	20	40	20	0	18	30	1		
	0.15	3	0	0	0	10	30	50	10	0	26	20	1		
	0.15	4	0	0	0	10	30	40	20	0	27	15	1		
	0.15	5	0	0	0	0	30	50	20	0	17	15	1		
	0.15	6	0	0	0	0	30	50	10	10	25	29	1		
	0.15	7	0	0	0	0	30	50	10	10	20	10	1		
	0.15	8	0	0	0	0	40	50	10	0	7	18	1		
	0.15	9	0	0	0	0	45	45	10	0	13	15	1		
	0.15	10	0	0	0	0	45	45	10	0	15	40	1		
	0.15	11	0	0	0	0	40	50	10	0	17	24	1.4		
#	0.25	13													
	0.25	1	0	0	0	10	20	40	30	0	23	11	1.1		
	0.25	2	0	0	0	20	20	40	20	0	21	52	1		
	0.25	3	0	0	0	10	30	50	10	0	28	23	1		
	0.25	4	0	0	0	10	30	40	20	0	29	40	1		
	0.25	5	0	0	0	0	30	50	20	0	19	10	1		
	0.25	6	0	0	0	0	30	50	10	10	27	31	1		
	0.25	7	0	0	0	0	30	50	10	10	22	33	1		
	0.25	8	0	0	0	0	40	50	10	0	10	23	1		
	0.25	9	0	0	0	0	45	45	10	0	15	33	1		
	0.25	10	0	0	0	0	45	45	10	0	17	21	1		
	0.25	11	0	0	0	0	40	50	10	0	21	26	1		
	0.25	12	0	0	0	20) 40	30	10	0	15	10	1		
	0.25	13	0	15	5	20	20	10	30	0	3	5	0.8		
#	0.63	15													
	0.63	1	0	0	0	10	20	40	30	0	30	11	1.2		
	0.63	2	0	0	0	20	20	40	20	0	30	55	1		
	0.63	3	0	0	0	10	30	50	10	0	32	35	1		
	0.63	4	0	0	0	10	30	40	20	0	34	50	1		
	0.63	5	0	0	0	0	30	50	20	0	26	15	1		
	0.63	6	0	0	0	0	30	50	10	10	31	27	1		
	0.63	7	0	0	0	0	30	50	10	10	25	130	1		
	0.63	8	0	0	0	0	40	50	10	0	14	45	1		
	0.63	9	0	0	0	0	45	45	10	0	20	62	1		
	0.63	10	0	0	0	0	45	45	10	0	20	51	1		
	0.63	11	0	0	0	0	40	50	10	0	24	33	1		
	0.63	12	0	0	0	20	40	30	10	0	20	10	1		
	0.63	13	0	15	5	20	20	10	30	0	7	5	1		
	0.63	14	0	15	5	20	20	10	30	0	6	0	1		
	0.63	15	0	15	5	20	20	10	30	0	10	0	1.3		

Logiciel d'Application de la Méthode des Micro-Habitats

Guide de l'utilisateur

