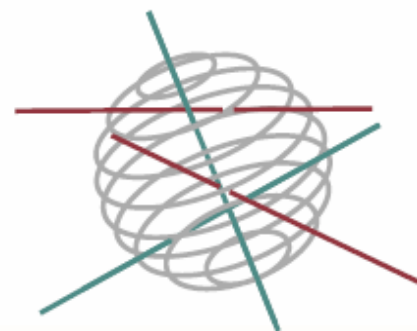


SSD

SCIENCE FOR A SUSTAINABLE DEVELOPMENT



**MACROPHYTES ET DYNAMIQUE DES NUTRIMENTS :
PROCESSUS ET ÉTUDES DE TERRAIN DANS L'AMONT DES
BASSINS DE RIVIÈRES**

"MANUDYN II"

K. BAL, N. BRION, H. JUPSIN, F. DEHAIRS, J-L VASEL, P. MEIRE.



ENERGY

TRANSPORT AND MOBILITY

AGRO-FOOD

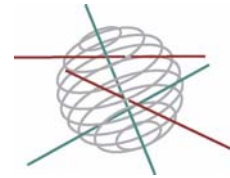
HEALTH AND ENVIRONMENT

CLIMATE

BIODIVERSITY

ATMOSPHERE AND TERRESTRIAL AND MARINE ECOSYSTEMS

TRANSVERSAL ACTIONS



Ecosystèmes terrestres



RAPPORT FINAL PHASE 1
RESUME

**MACROPHYTES ET DYNAMIQUE DES NUTRIMENTS : PROCESSUS ET
ÉTUDES DE TERRAIN DANS L'AMONT DES BASSINS DE RIVIÈRES**

"MANUDYN II"

SD/TE/04A

Promoteurs



Patrick Meire
Universiteit Antwerpen
ECOBÉ

Natacha Brion & Frank Dehairs

Vrije Universiteit Brussel
ANCH



Jean-Luc Vasel

Université de Liège
Département des sciences et gestion de l'environnement



Auteurs

K. Bal, N. Brion, H. Jupsin, F. Dehairs, J-L Vasel, P. Meire.

Janvier 2009



Rue de la Science 8
Wetenschapsstraat 8
B-1000 Brussels
Belgium
Tel: +32 (0)2 238 34 11 – Fax: +32 (0)2 230 59 12
<http://www.belspo.be>

Contact person: Sophie Verheyden
+32 (0)2 238 36 12

Neither the Belgian Science Policy nor any person acting on behalf of the Belgian Science Policy is responsible for the use which might be made of the following information. The authors are responsible for the content.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without indicating the reference :

K. Bal, N. Brion, H. Jupsin, F. Dehairs, J-L Vassel, P. Meire.. ***Macrophytes et dynamique des nutriments : processus et études de terrain dans l'amont des bassins de rivières "MANUDYN II"***. Rapport Final Phase 1 Résumé. Bruxelles: Politique scientifique fédérale 2009 – 5 p. (Programme de recherche "La Science pour un Développement Durable)

Introduction

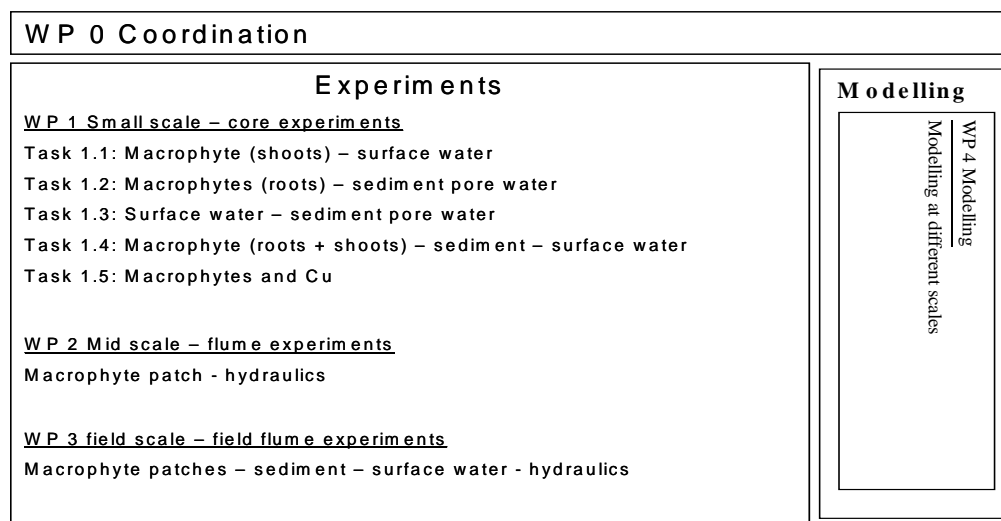
En raison de la forte urbanisation de la Flandre, la qualité de l'eau est réduite produisant des eaux turbides dans lesquelles la croissance des plantes est inhibée en raison de la faible luminosité.

Ce manque de lumière a entraîné la disparition des macrophytes. En raison des efforts pour la réduction des charges de nutriments amenées vers les rivières, les conditions de lumière ont augmenté et on a assisté au retour des macrophytes d'eau douce. Parce que la charge en éléments nutritifs de nos rivières est toujours élevée, la croissance des macrophytes est même favorisée. Cette forte concentration en biomasse induit une réduction du drainage au cours de l'été, produisant des niveaux d'eau élevés et par là de possibles inondations. Suite au premier projet Manudyn, nous savons que les macrophytes ont un rôle crucial dans le cycle des éléments nutritifs des rivières. Ces derniers semblent préférer l'ammonium comme source d'azote, à la place des nitrates qui sont pourtant disponibles en quantités plus importantes.

L'objectif général de ce projet est de développer un outil numérique permettant la description quantitative de la croissance et de décomposition des macrophytes et de leurs interactions avec les éléments nutritifs de la colonne d'eau et des sédiments. À cette fin, nous allons étudier en détail la croissance, la dégradation, et l'absorption des éléments nutritifs, le relargage et les processus d'allocation des nutriments au sein des macrophytes en réponse à leurs diverses caractéristiques physiques et des facteurs de contrôle chimiques et biologiques. Il s'agit notamment de l'intensité de la lumière, de la température, de la qualité de l'eau, de la qualité des sédiments, des vitesses de l'eau et de la composition des espèces de macrophytes ou de macroalgues. Les expériences seront réalisées à différentes échelles spatiales et temporelles dans le but de développer des modèles intégrés décrivant les cinétiques de croissance et de décomposition des macrophytes de rivière.

Méthodologie

Trois modules de travail ont été créés allant dans le sens d'un accroissement de la complexité spatiale (niveau individuel, niveau du groupe de plantes et niveau de la rivière). WP1 et 2 ont toutes été réalisées ex-situ pour garder certaines variables d'environnement constantes. Un aperçu schématique des modules de travail est donné dans la figure suivante.

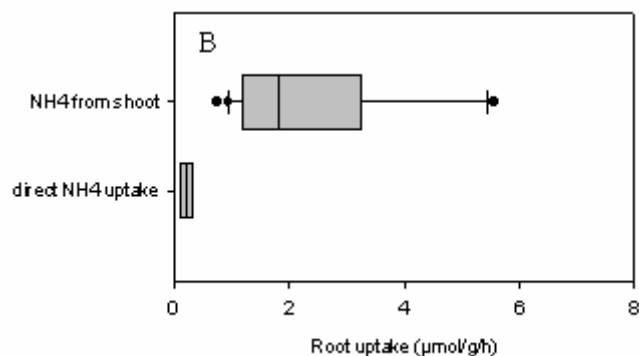


Ce projet a commencé avec le module de travail consacré aux expériences à petite échelle, au niveau d'un seul macrophyte (WP1). Les mécanismes de prélèvement de *P natans*, *C platycarpa* et *R fluitans* ont été quantifiés dans le cadre d'une série de conditions variables d'intensité de lumière, de température, de qualité d'eau, de qualité des sédiments et de vitesses d'eau. Dans les autres modules, un agrandissement de l'échelle spatiale a été réalisé. Dans ce rapport, les résultats de WP1 et 2 seront résumés.

Resultats

Prélèvement et relargage de nutriments

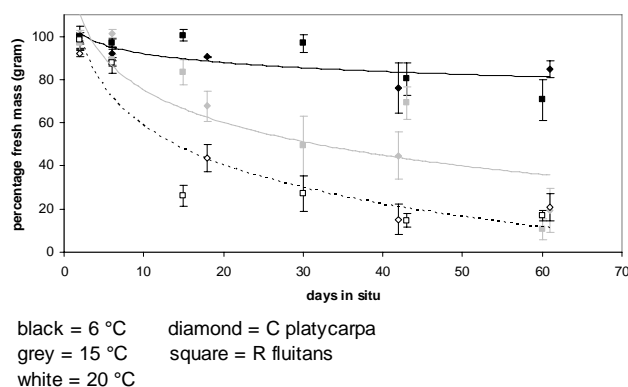
A l'échelle de la plante individuelle et pendant de courtes périodes *P natans* et *C platycarpa* n'étaient pas en mesure de satisfaire leur besoin en azote par l'assimilation des nitrates. Leur besoin d'azote a du être complété par l'absorption d'ammonium. A partir de nos résultats, il est clair que d'ammonium est assimilé en excès et stocké dans la biomasse, en permettant ensuite de fixer le carbone inorganique dissous (DIC) en l'absence d'ammonium et de nitrate. A partir de la même expérimentation, il est clair que le prélèvement de



l'azote et du carbone a lieu à travers les tiges. Entre 1 et 10% du prélèvement d'ammonium des racines est expliqué par déplacement depuis la tige (figure ci-dessous). L'absorption de l'azote inorganique dissous (DIN) pour *C platycarpa* est fortement dépendante de la concentration d'ammonium et de la température, mais pour *P natans* celle-ci dépend seulement de la température. La lumière a influencé le prélèvement de DIC, mais n'a eu aucun effet sur le prélèvement de DIN.

En général, nous pouvons donc dire que, à l'exception de la température, les macrophytes ont des prélèvements en DIC et DIN similaires. Toutefois, pour des temps d'incubation plus longs (plusieurs semaines) l'ammonium devient toxique pour les plantes induisant alors une réduction de la biomasse. Comme suggéré par Li *et al* (2007) ceci pourrait être le résultat de la consommation du carbone de la plante pour stocker l'ammonium sous forme de protéine dans celle-ci. Sur le moyen terme (en jours) les plantes ont préféré le nitrate comme source d'azote, mais ont été capables d'utiliser d'ammonium après une période d'adaptation. Le stockage d'éléments nutritifs dans la plante dépend donc des espèces.

La température n'a pas seulement été un paramètre important lors de l'accumulation d'éléments nutritifs, mais aussi au cours de la décomposition de la plante (figure ci-dessous). Avec l'augmentation de température de la décomposition des plantes est beaucoup plus rapide et résulte alors principalement de la décomposition bactérienne. La contribution des champignons dans ce processus de décomposition est négligeable.



Influence de l'hydraulique

Parce que l'absorption des éléments nutritifs est fortement déterminée par les conditions hydrauliques, l'effet de la résistance des macrophytes a été étudié. A partir de ces expériences, il est clair que le frottement est surtout généré (60%) par les feuilles. Pour les espèces testées un compromis a été observé entre les rapports surface de photosynthèse/frottement total et la vitesse de l'eau.

Optimisation des mesures de macrophytes in-situ.

Parce que l'estimation de la croissance de macrophytes à l'échelle de la rivière en fonction du temps est une activité qui nécessite beaucoup de main d'œuvre, trois méthodes différentes de cartographie des macrophytes ont été comparées (transect manuel, méthode DGPS et photographie aérienne). Les trois méthodes ont donné des résultats comparables, nous permettant de choisir la méthode la plus efficace de mesure des biomasses macrophytiques. La méthode par photographie aérienne sera donc utilisée dans la deuxième phase de ce projet.