



École Pratique
des Hautes Études



CLE NUMERIQUE DES INSECTES AQUATIQUES D'ILE-DE-FRANCE : UN OUTIL POUR LES ACTEURS DE TERRAIN

Mathilde DELAUNAY

Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité (ISYEB)
UMR 7205 CNRS MNHN UPMC EPHE
Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
mathilde.delaunay@mnhn.fr

7^{èmes} Rencontres Naturalistes d'Ile-de-France
Samedi 6 février 2016

Des écosystèmes menacés

Ecosystèmes fragiles, mais qui remplissent des fonctions majeures :

- Réception, stockage et restitution d'eau
- Filtres naturels pour la matière minérale et organique
- Biodiversité riche et particulière



© DREAL Franche-Comté



© Steve Perry



© Stefan Hetz



© benthos.org



© fishbase.com



© Harald Hoyer

Des écosystèmes menacés

Ecosystèmes fragiles, mais qui remplissent des fonctions majeures :

- Réception, stockage et restitution d'eau
- Filtres naturels pour la matière minérale et organique
- Biodiversité riche et particulière



© DREAL Franche-Comté



© mangetonjournal.fr



© domaine-de-gil.com

Menaces :

- Intensification de l'agriculture et de l'aquaculture
- Aménagement des cours d'eau
- Développement de l'urbanisation et des infrastructures
- Pollution industrielle



© emaze.com



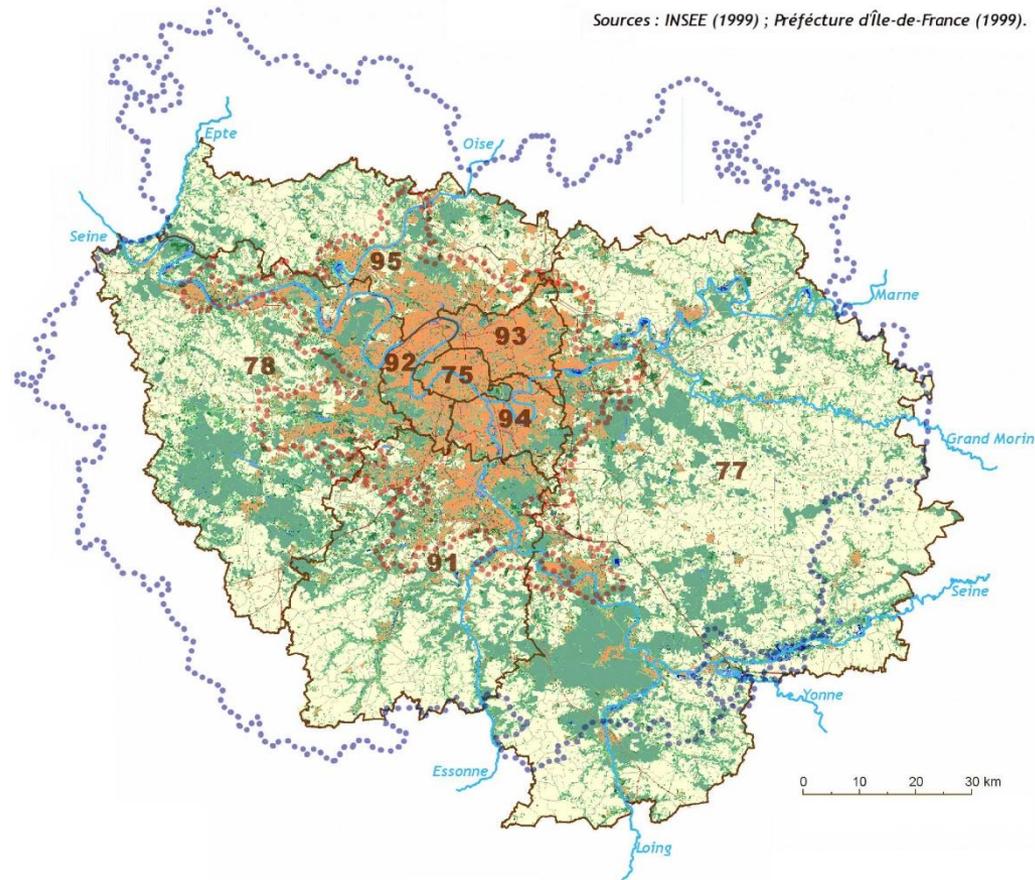
© D. Thierry

Le cas de l'Ile-de-France

Agriculture ++
Urbanisation ++

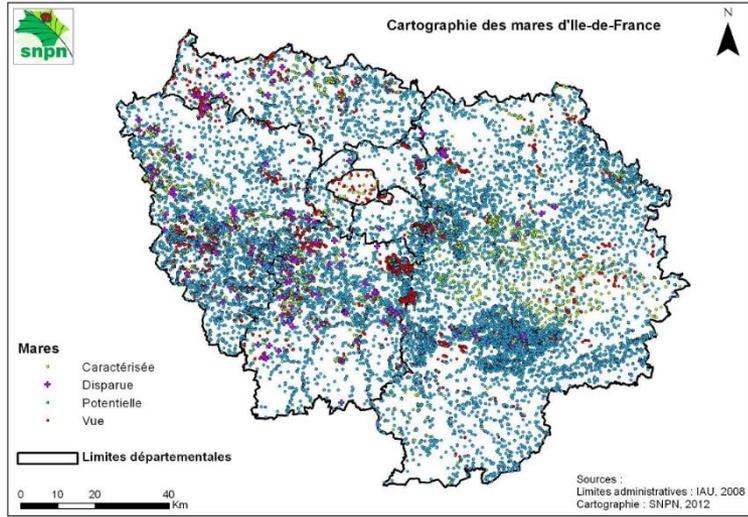
-90% des mares
depuis 1900

Sources : INSEE (1999) ; Préfecture d'Ile-de-France (1999).

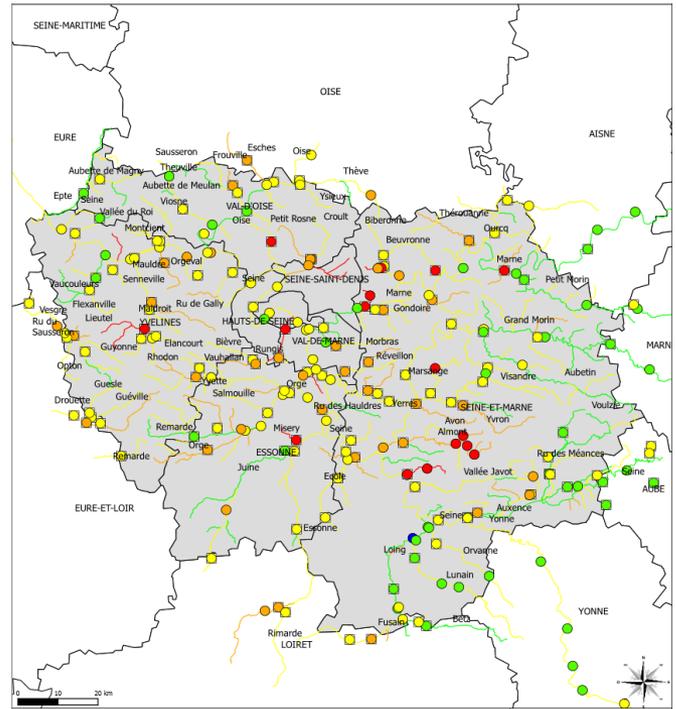


 Aire urbaine de Paris	 Zones urbanisées	75 - Paris	Grande couronne
 Aire métropolitaine de Paris	 Zones boisées	Petite couronne	77 - Seine-et-Marne
 75 Départements de la région Ile-de-France	 Zones agricoles et friches	92 - Hauts-de-Seine	78 - Yvelines
		93 - Seine-Saint-Denis	91 - Essonne
		94 - Val-de-Marne	95 - Val-d'Oise

Les actions menées



Prise de conscience globale
 Actions multi-échelles
 Exemple : Inventaire des mares d'Ile-de-France par la SNPN (2011-2012)



État écologique avec polluants spécifiques à la masse d'eau

- très bon
- bon
- moyen
- médiocre
- mauvais

État écologique avec polluants spécifiques à la station

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

Cadre juridique :

Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE, 2000)

Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA, 2004)



Atteinte du **bon état écologique** des cours d'eau d'ici 2015

Résultats concrets et chiffrés

Les insectes aquatiques

Bioindicateurs du bon état des cours d'eau

IBGN = Indice Biologique Global Normalisé

Se calcule selon la polluo-sensibilité

Odonates



© PERLA - Lilian Bonnafox

Ephémères



© PERLA - Lilian Bonnafox

Plécoptères



© PERLA - Lilian Bonnafox

Trichoptères



© PERLA - Lilian Bonnafox

Coléoptères



© PERLA - Lilian Bonnafox

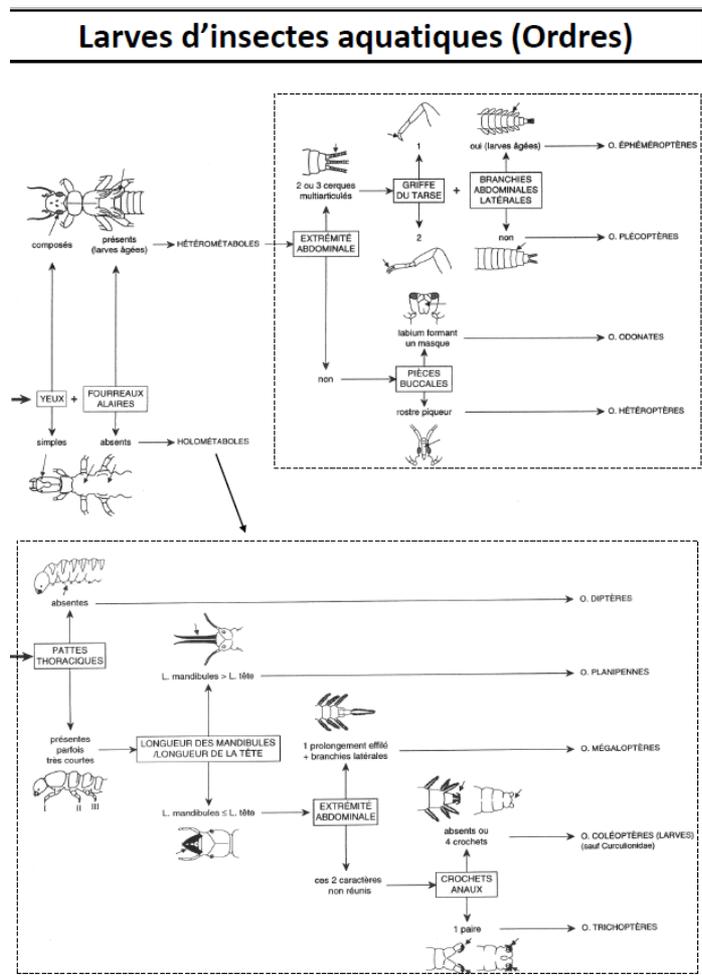
Acteurs de terrain



Besoin d'**outils d'aide à l'identification** fiables et rapides, utilisables sur le terrain ou non



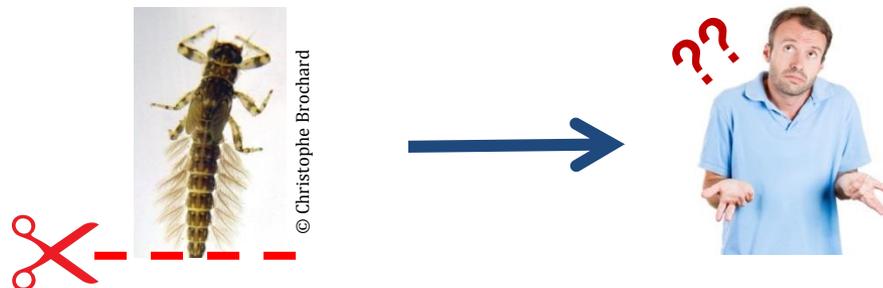
Les clés d'identification "traditionnelles" "à accès simple"



Tachet *et al.* 2000

Outils puissants mais qui montrent des limites :

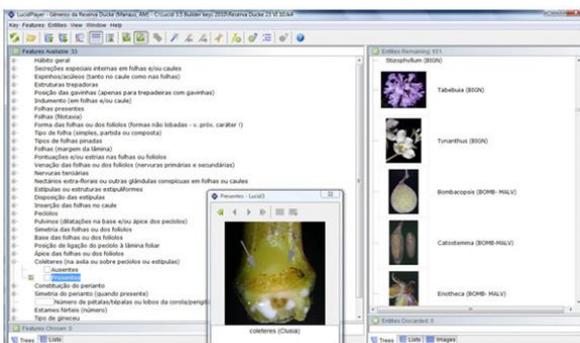
- **Chaque clé est fixée** pour 1 type d'écosystème ou de région géographique, et pour 1 type de public (organisation, finesse de détermination, vocabulaire...)
- **Chemin d'identification imposé**, étapes à suivre dans un ordre défini
- **Pas d'incertitude possible**
- **Impossible de moduler la clé**, de l'adapter à différentes conditions environnementales ou différents types de publics
- Le specimen doit être **entier**



© Christophe Brochard

Les clés d'identification "à accès multiple"

Logiciels payants



Lucid3



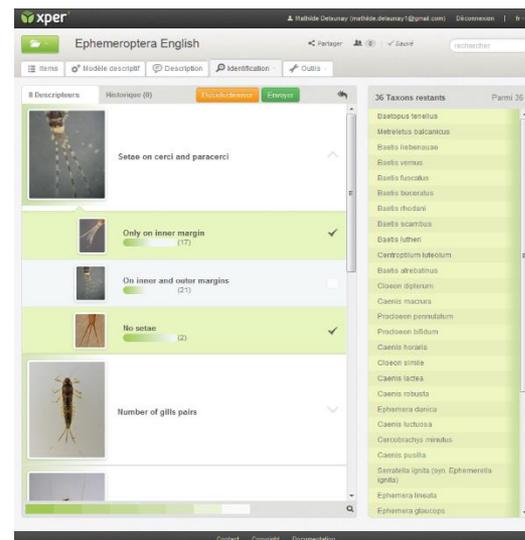
Logiciels gratuits et libres



SLIKS (Stinger's Lightweight Interactive Key Software)

Logiciels gratuits

DELTA
(DEscription Language for Taxonomy)



Un projet de thèse pour la région



Financement de la Région Ile-de-France

Dispositif PICRI : « Partenariats institutions-citoyens pour la recherche et l'innovation »

Partenariat MNHN/OPIE



Objectifs :

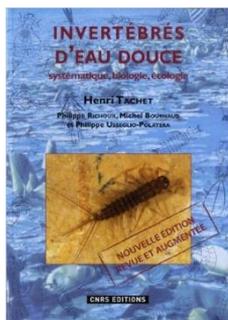
- compléter la base de connaissances sur les insectes aquatiques d'Ile-de-France
- co-construire une **clé d'identification numérique** pour ces groupes

Différentes sources complémentaires

Ordres : odonates, éphémères, trichoptères, plécoptères, hémiptères hétéroptères, coléoptères

Développement grâce au croisement de différentes **sources complémentaires** :

- bases de données
- ouvrages de référence et clés pré-existantes
- consultation des spécialistes des groupes
- listes départementales d'espèces
- photos
- collections d'histoire naturelle (sèches ou en alcool)
- si besoin, collectes complémentaires de terrain



Co-construction

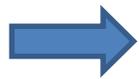
OPIE : conseil, expertise (M. Brulin, M. Ferrand...), bases de données, collections, expérience de terrain, d'animation scientifique auprès de divers publics

MNHN : conseil, listes d'espèces, recherche, collections

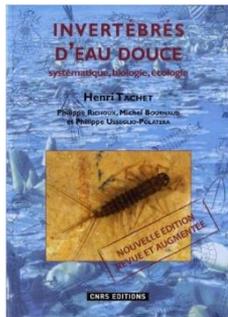
Base PERLA (www.perla.developpement-durable.gouv.fr) : photos, conseils

Autres sources en ligne (photos, descriptions)

Naturalistes spécialistes des groupes, ex : C. Brochard, G. Doucet, Ph. Usseglio



Outil co-construit et collaboratif qui se veut le plus complet possible et simple d'utilisation



Clé des larves d'éphémères sous Xper³



Taxons

36 espèces
18 genres
10 familles

51 descripteurs

The screenshot shows the Xper³ web interface for 'Ephemeroptera - larves'. It features a top navigation bar with user information and a search bar. Below the navigation, there are tabs for 'Items', 'Modèle descriptif', 'Description', 'Identification', and 'Outils'. The main content area is divided into three sections:

- Items (36 Items):** A list of 36 taxa, with 'Baetis scambus' selected. The list includes species like *Centroptilum luteolum*, *Baetis lutheri*, *Baetopus tenellus*, *Metreletus balcanicus*, *Baetis vernus*, *Baetis fuscatus*, *Baetis buceratus*, *Baetis rhodani*, *Cloeon dipterum*, *Baetis liebenauae*, *Baetis scambus*, *Baetis atrebatinus*, *Caenis macrura*, *Procloeon bifidum*, *Procloeon pennulatum*, *Caenis horaria*, *Cloeon simile*, *Caenis luctuosa*, *Caenis lactea*, *Cercobrachys minutus*, *Caenis robusta*, *Caenis pusilla*, *Serratella ignita* (syn. *Ephemerella ig...*), *Ephemerella danica*, *Ephemerella glaucops*, and *Ephemerella lineata*.
- Descripteurs (51 Descripteurs):** A list of 51 descriptors, with 'Position des yeux' selected. The list includes characteristics such as 'Carapace dorsale couvrant le thora...', 'Aplatissage dorso-ventral', 'Larve fouisseuse', 'Branchies visibles dorsalement', 'Nombre de lames/lobes des branc...', 'Aspect plumeux des branchies', 'Position des branchies', 'Symétrie des branchies', 'Présence de soies sur les cerques', 'Processus des mandibules', 'Aspect de la seconde paire de bra...', 'Genre', 'Baetis1_Largeur des glosses et p...', 'Cloeon1_Couleurs du corps', 'Procloeon1_Longueur du corps', 'Cloeon2_Couleurs des pattes', 'Cloeon3_Couleurs des tergites ab...', 'Cloeon4_Coloration des cerques', 'Cloeon5_Longueur du corps', 'Procloeon2_Couleur de la tête', 'Procloeon3_Couleurs des tergites ...', 'Procloeon4_Coloration des cerques', 'Heptagenia1_Aspect des cerques', and 'Heptagenia2_Aspect des branchies'.
- Description:** A panel on the right showing 'Liste d'états possibles:' with options for 'Valeurs inconnues', 'Latéro-dorsaux' (checked), and 'Totalement dorsaux'.

Etats de descripteurs

Descripteurs

Clé des larves d'éphémères sous Xper³

The screenshot shows the Xper3 software interface for Ephemeroptera identification. The interface is divided into two main sections: 'Descripteurs' (Descriptors) on the left and 'Taxons restants' (Remaining taxa) on the right. The 'Descripteurs' section lists 8 descriptors, each with a corresponding image of a larva and a dropdown arrow. The 'Taxons restants' section lists 36 taxa, with a 'Parmi 36' indicator. The interface also includes a search bar, a 'rechercher' button, and a 'Modèle descriptif' button. The user's name 'Mathilde Delsunay' and email 'mathilde.delsunay@gmail.com' are visible in the top right corner.

Taxons

- ✓ Pas de chemin d'identification imposé
- ✓ L'utilisateur débute avec le descripteur de son choix
- ✓ Ok s'il manque des structures sur le specimen

Clé des larves d'éphémères sous Xper³

"Meilleur" descripteur



Etats de descripteurs




Les doutes sont permis

Clé des larves d'éphémères sous Xper³

The screenshot shows the Xper3 web application interface for Ephemeroptera identification. The interface is divided into several sections:

- Header:** Xper logo, user name (Mathilde Delaunay), email (mathilde.delaunay1@gmail.com), and a search bar.
- Navigation:** Tabs for Items, Modèle descriptif, Description, Identification, and Outils.
- Left Panel (5 Descripteurs):** A list of five descriptors, each with an image and a label:
 - Feathery gills (Image of gills)
 - Location of the eyes (Image of a fly head)
 - Flattened body (Image of a fly)
 - Number of gills pairs (Image of a fly)
- Middle Panel (17 Taxons restants):** A list of 17 taxa remaining for identification, including:
 - Baetopus tenellus
 - Metreletus balcanicus
 - Baetis liebenauae
 - Baetis vernus
 - Baetis fuscatus
 - Baetis buceratus
 - Baetis rhodani
 - Baetis scambus
 - Baetis lutheri
 - Centroptilum luteolum
 - Baetis atrebatinus
 - Cloeon dipterum
 - Proclaeon pennulatum
 - Proclaeon bifidum
 - Cloeon simile
 - Electrogena ujhelyii
 - Heptagenia sulphurea
- Bottom Panel (Taxons retirés):** A list of 19 taxa that have been removed from the list, including:
 - Ephoron virgo
 - Potamanthus luteus
 - Paraleptophlebia submarginata
 - Habrophlebia lauta
 - Leptophlebia marginata
 - Heptagenia flava
 - Ephemera vulgata
 - Ephemera glaucops

Descripteurs

Taxons restants

Taxons retirés

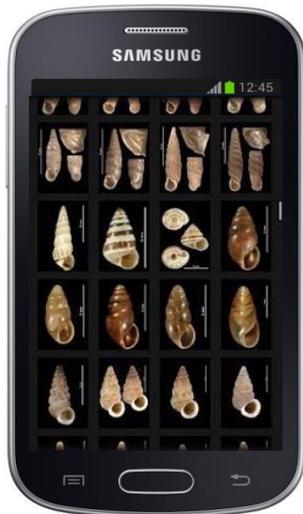
✓ Interactivité

Applications

Outil en ligne :

- aspect collaboratif
- accessibilité ++

Portage sous Android



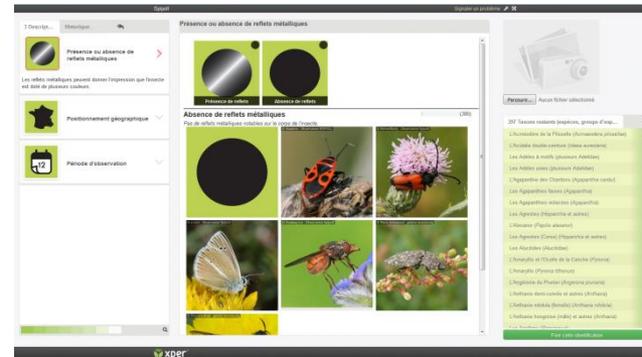
Appli "BiodiversiClés"
Malaco-fr



www.lostladybug.org

Adaptation de la clé à différents publics

Outils éducatifs



Sciences participatives
www.spipoll.org



La suite ?

Clés des autres groupes
d'insectes aquatiques

Test des clés sur le terrain
auprès des utilisateurs

Portage sous Android
dans BiodiversiClés



www.lostladybug.org

Etude sur la perception
de la biodiversité par le
public

Sciences participatives



Réflexion autour des caractères inclus dans la clé
(pertinence des caractères, adaptation aux publics),
travail de synthèse pour sélectionner les caractères les
plus pertinents et éliminer toute redondance

Remerciements



Romain Nattier (MNHN)



Régine Vignes-Lebbe
(MNHN/UPMC)



Samuel Jolivet (OPIE)



<http://xper3.fr/>

mathilde.delaunay@mnhn.fr



**Merci pour
votre attention !**