

Prévention des inondations et préservation du milieu naturel

Outils d'évaluation des impacts sur les milieux aquatiques

Yannick Gelineau – Journée ATBVB - 10 avril 2018



Prévention des inondations



Aménagements du cours d'eau à envisager



Impacts potentiels sur les milieux aquatiques



Utilisation d'outils pour évaluer l'état initial et l'impact



Indice invertébrés (IBGN, MPCE) :
surveillance/diagnostic des peuplements de macroinvertébrés



Indice Poissons Rivière (IPR) :
surveillance/diagnostic des peuplements de poissons



Inventaire des frayères d'espèces protégées : potentiel
d'accueil d'un secteur, capacité à produire des juvéniles...



ADN environnemental : recherche ciblée de la présence
d'espèces pélagiques ou benthiques



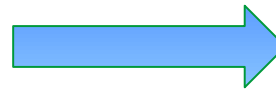
Evaluation du colmatage des substrats :
élément de diagnostic de la qualité des habitats,
apporte une information sur le fonctionnement sédimentaire du cours
d'eau

Exemples
d'outils

● Informations apportées par les groupes biologiques fréquemment utilisés en France



Groupe biologique



Informations recherchées

Phytoplancton



Niveau trophique, qualité de l'eau, nutriments, toxicité

Diatomées



Qualité de l'eau, nutriments, acidité, niveau d'oxygène

Macrophytes



Niveau trophique du cours d'eau (fonds et sédiments)

Invertébrés benthiques



Niveau de pollution organique
Qualité des habitats

Poissons



Qualité générale, milieu physique
(qualité eau et habitats)
Chaine alimentaire

● Evaluation de l'état biologique :

- Variété taxonomique → capacité d'accueil du milieu
- Polluosensibilité du peuplement → importance des perturbations physico-chimiques du milieu



● Méthodes normalisées : (IBGN, MPCE = IBG-DCE)

- Reproductibilité des méthodes → suivis des évolutions du peuplement
- Mesure d'un écart à la référence (EQR)



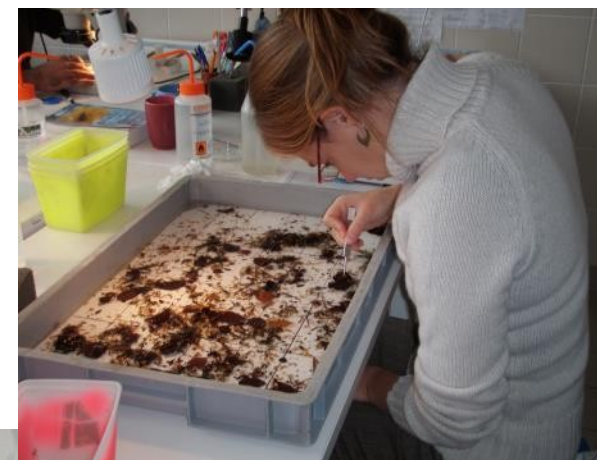
● Echantillonnage :

- Établissement de la mosaïque des habitats
- Prélèvements au surber
- Conservation de l'échantillon



● Laboratoire :

- Lavage et tri de l'échantillon
- Détermination et établissement de la liste faunistique (famille ou genre)



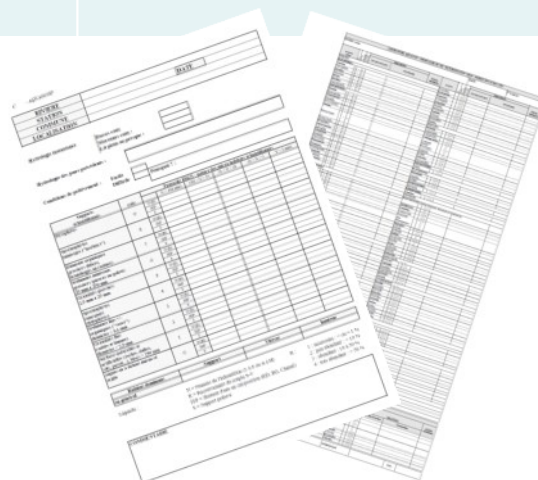
Les
outils



2 méthodes utilisées :



| | IBGN | MPCE |
|--|-----------------------------------|---|
| Normes | NF T 90-350 1992 rév. 2004 | Terrain : NF T 90-333 sept. 2016 Laboratoire : XP T 90-388 juin 2010 |
| Nombre d'échantillons | 8 couples substrat/vitesse | 12 couples substrat/vitesse |
| Méthode d'échantillonnage | Ordre d'habitabilité | Ordre d'habitabilité et fonction du recouvrement |
| Regroupement des prélèvements | Un échantillon global | 3 phases |
| Niveau de détermination (cas général) | Famille (152 unités taxonomiques) | Genre (345 unités taxonomiques) |

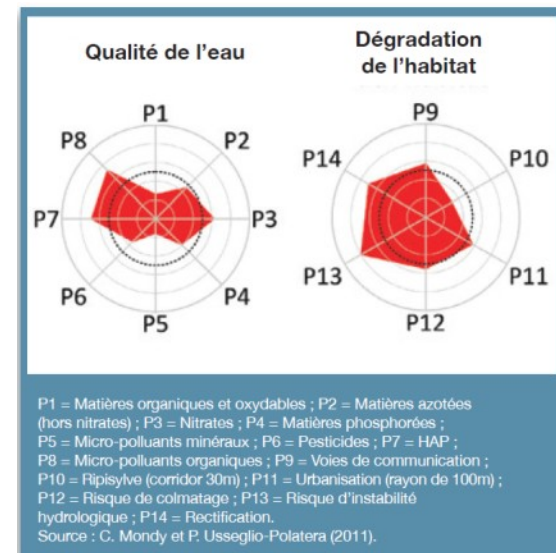


Les outils



| | IBGN | MPCE | |
|--|--|---------------|---|
| | | Eq-IBGN | I2M2 |
| Base de calcul | Echantillon global | Phases A et B | Plusieurs échelles |
| Métriques constitutives de l'indice | <ul style="list-style-type: none"> - Variété taxonomique - Polluosensibilité apicale | | <ul style="list-style-type: none"> - Diversité globale - Indice de Shannon - ASPT (Average Score Per Taxon) - Ovoviviparité - Polyvoltinisme |
| Indice | Note de 0 à 20 (EQR de 0 à 1) | | EQR de 0 à 1 pour chaque métrique et l'indice final |

Développement de l'outil de diagnostic I2M2 ⇔ identification pression anthropique à l'origine des altérations observées



Source AFB

● IBGN :

- Sensibilités sélectives des invertébrés aux perturbations
- Niveau détermination limité → variabilité des sensibilités au sein d'une même famille
- Reflète davantage les conditions d'oxygénation : pollution organique
- Rapidité de mise en œuvre (terrain et laboratoire)

● MPCE :

- Protocole plus complexe (terrain et laboratoire) → coût plus important
- Indice I2M2, DCE compatible
- Sensibilité accrue aux perturbations anthropiques (physico-chimie, hydromorphologie)

**Meilleure représentativité du cours d'eau + détermination plus aboutie
= Bioindication plus précise**

Les
outils



● Détermination de la qualité biologique d'un cours d'eau à partir du peuplement de poissons présent (NF T90-344, juillet 2011)

- Mesure de l'écart entre le peuplement présent et un peuplement de référence
- Note de 0 à l'infini (0 = peuplement attendu)

| Note | < 5 | 5 à 16 | 16 à 25 | 25 à 36 | > 36 |
|--------------------|------------|--------|----------|----------|---------------|
| Qualité biologique | excellente | bonne | médiocre | mauvaise | très mauvaise |

● Au-delà de la « note », permet d'appréhender la composition du peuplement présent par le biais de l'inventaire

● Suivi possible de l'évolution du peuplement

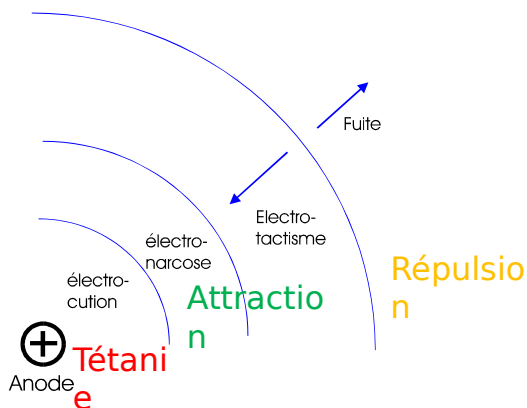
- Nécessité de reproductibilité (méthodologique, temporelle, géographique)
- Nécessité de représentativité

● Ne permet pas de disposer de données exhaustives concernant le peuplement (densité ou biomasse)



● Basé sur des inventaires piscicoles à l'électricité

- Circulation d'un courant jusqu'à 600 V et 3 à 10 A
- Création d'une différence de potentiel queue/tête
- Limite zone de fuite dépendant notamment de la taille des poissons
- 1 passage = effort suffisant



Photos Aquascop



● La mise en œuvre nécessite :

- ⇔ des équipes expérimentées et équipées de matériel spécifique
- ⇔ une organisation préalable : démarches administratives, autorisations



**Pêche complète
(1 passage)**

- Profondeur < 70 cm
- Largeur < à 9 m
- Largeur < à 4/5 m : 1 anode
- Largeur 4,5 à 9 m : 2 anodes

| Largeur en eau | Longueur minimale de la station |
|----------------|---------------------------------|
| < à 3 m | 60 m |
| 3 à 30 m | 20 X la largeur |
| 30 à 60 m | 600 m |
| > 60 m | 10 X la largeur |

Différentes méthodes de pêches à l'électricité en fonction du type de cours d'eau

**Pêche par points
à pied**



- Profondeur < 70 cm
- Largeur > à 9 m
- Largeur < 50 m : 75 points
- Largeur > 50 m : 100 points

**Pêche par points
en bateau**



- 0,7 m < Profondeur < 1 m
- Quelle que soit la largeur
- Largeur < 50 m : 75 points
- Largeur > 50 m : 100 points

Les données d'entrée

- Largeur moyenne en eau
- Profondeur moyenne
- Surface échantillonnée
- Pente
- Altitude
- Surface BV
- Distance à la source
- Température moyenne de l'air (janvier et juillet)
- Unité hydrologique
- Effectifs capturés

Les données en sortie

- **L'IPR est calculé à l'aide de scores associés à des métriques :**
 - Nombre total d'espèces
 - Nombre d'espèces rhéophiles
 - Nombre d'espèces lithophiles
 - Densité d'individus tolérants
 - Densité d'individus invertivores
 - Densité d'individus omnivores
 - Densité totale d'individus

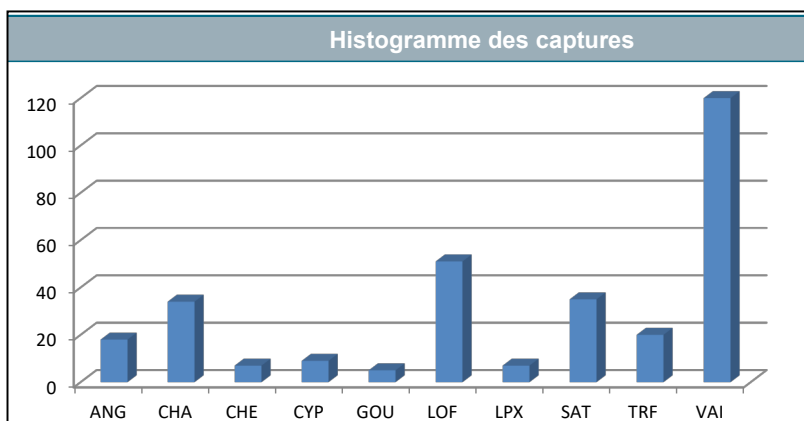


Les outils



| | Métriques | Valeurs théoriques des métriques | Valeurs observées | Probabilités associées aux métriques | Scores associés aux métriques |
|-------------|--|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Occurrences | Nombre total d'espèces (NTE) | 15,3 | 10 | 6 % | 5,7 |
| | Nombre d'espèces lithophiles (NEL) | 3,4 | 2 | 10 % | 4,5 |
| | Nombre d'espèces rhéophiles (NER) | 3,5 | 2 | 8 % | 5 |
| Abondances | Densité d'individus tolérants (DIT) | 0,41 | 0,52 | 45 % | 1,6 |
| | Densité d'individus omnivores (DIO) | 0,79 | 0,53 | 60 % | 1,0 |
| | Densité d'individus invertivores (DII) | 0,03 | 0,08 | 83 % | 0,4 |
| | Densité totale d'individus (DTI) | 0,48 | 1,0 | 45 % | 1,6 |

| | |
|-------------------|-----------------|
| Note IPR | 19,8 |
| Classe de qualité | Médiocre |



| CODE esp | Probabilité de présence théorique |
|----------|-----------------------------------|
| ABL | 0,999 |
| ANG | 0,790 |
| BAF | 0,945 |
| BAM | 0,000 |
| BLN | 0,000 |
| BOU | 0,295 |
| BBB | 0,883 |
| BRO | 0,658 |
| CAS | 0,106 |
| CCO | 0,591 |
| CHA | 0,050 |
| CHE | 1,000 |
| EPI | 0,017 |
| EPT | 0,001 |
| GAR | 0,998 |
| GOU | 0,927 |
| GRE | 0,290 |
| HOT | 0,820 |
| LOF | 0,571 |
| LOT | 0,165 |
| LPP | 0,013 |
| OBR | 0,036 |
| PCH | 0,176 |
| PER | 0,913 |
| PES | 0,714 |
| ROT | 0,324 |
| SAN | 0,406 |
| SAT | 0,013 |
| SPI | 0,717 |
| TAN | 0,589 |
| TOX | 0,004 |
| TRF | 0,107 |
| VAI | 0,554 |
| VAN | 0,639 |

- Peu robuste quand les conditions de pêche s'éloignent des conditions de référence
- Résultats à considérer avec prudence dans le cas de BV de plusieurs milliers de km²
- Peu sensible quand richesse spécifique naturellement faible (1 à 3 espèces...prudence en tête de bassin)
- Peu robuste quand capture d'un faible nombre d'individus
- **RAPPEL** : pêche à 1 passage ⇔ ne permet pas de disposer de données fines et exhaustives de densité (indiv./unité de surface) et biomasse (kg/unité de surface)
- **IPR+** : devrait améliorer la robustesse et la représentativité



- Pour pouvoir effectuer des comparaisons en s'affranchissant au maximum des biais opérateurs : pêches à plusieurs passages successifs sans remise à l'eau entre les passages (type Carle et Strub ou De Lury)

Les outils



- Pêche par épuisement : permet une estimation précise du peuplement réel sur une surface donnée
⇔ données d'abondance (indiv./unité de surf.) et de biomasse (kg/unité de surf.)
- Nécessite davantage de temps, et se limite généralement à 2 anodes (cours d'eau jusqu'à 9 m)
- Au-delà : moyens plus importants à prévoir
⇔ plus couteux



- Pour certaines études plus spécifiques, possibilité de réaliser des « indices d'abondance » (IA) : saumon, truite, anguille

- Se base sur une pêche ciblée sur les habitats favorables à l'espèce ou au stade recherché, en un temps limité (5 minutes généralement)

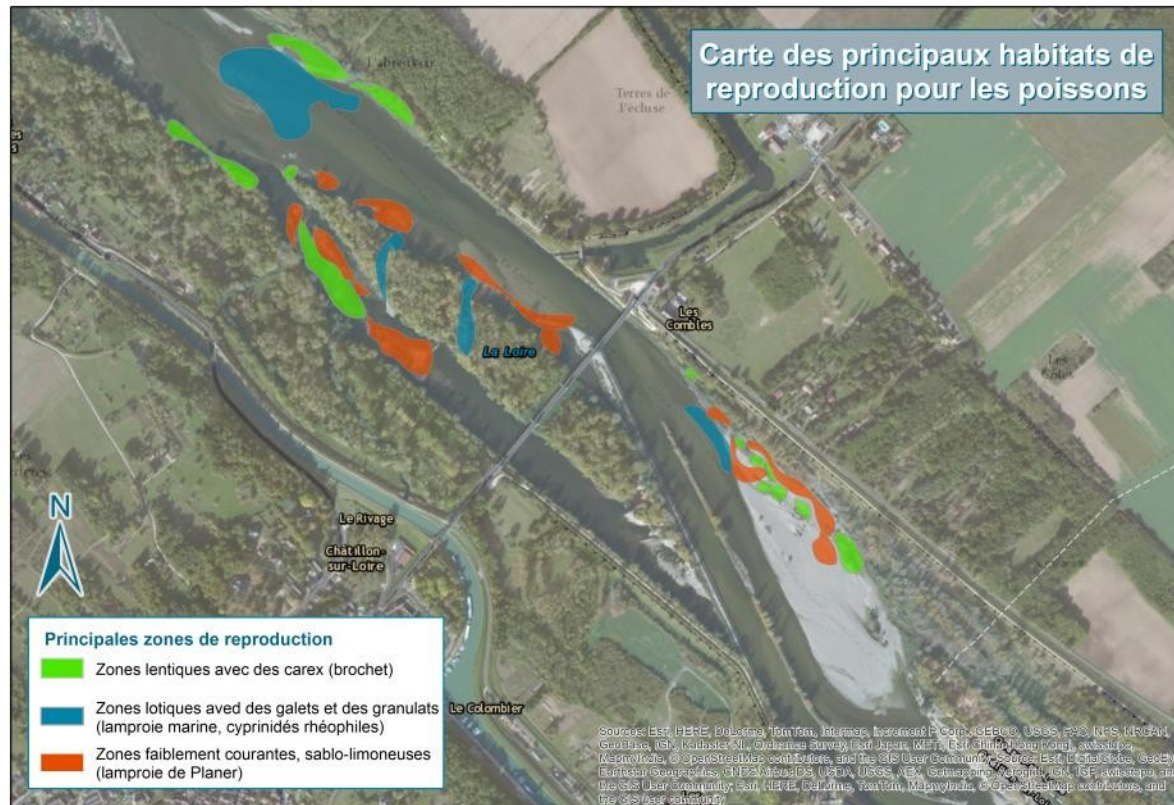
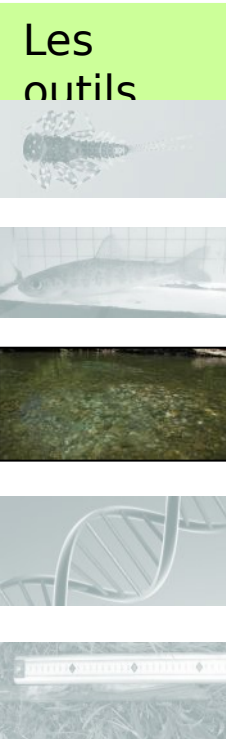


Source photo : FDAAPPMA29

- **Recenser de manière exhaustive les nids creusés pour la ponte (SAT, TRF) et les cartographier = frayères effectives**
- **Possibilité d'évaluer les frayères potentielles selon les habitats relevés à une période précise sur un linéaire donné**
- **Lié aux espèces :**
 - d'intérêt patrimonial (annexe II Directive habitat par exemple, mais aussi listes rouges UICN)
 - dont la destruction ou l'enlèvement des œufs est interdite (arrêté du 8 décembre 1988)... dont la destruction, l'altération ou la dégradation des lieux de reproduction sont interdites (arrêté du 8 décembre 1988)
 - dont les frayères (...) doivent être protégées de la destruction par l'article L432-3 du Code de l'Environnement (listes dans R432-1 + arrêté 23/04/2008)
- **Permet d'appréhender les zones de reproduction (nb, surface) ⇔ pour identifier le régime (IOTA) auquel le projet est soumis**
(R214-1 Code de l'Environnement / rubrique 3150 de la Nomenclature Eau)



- Peut se baser sur des prospections de terrain visant à relever les caractéristiques favorables à la reproduction de l'espèce (ou des espèces) cible(s) => frayères potentielles



Exemple Aquascop

● Inventaire des frayères effectives à Saumon

- Repérables depuis les berges entre fin novembre et fin janvier
- Correspondent à une tache claire de forme plutôt ovale, de 1 à 5 m de long
 - ⇔ *Granulométrie comprise entre 20 et 150 mm*
 - ⇔ *Profondeur > à 20 cm*
 - ⇔ *Vitesse d'écoulement > à 20 cm/s et < à 1 m/s*
- Faciès de type fins de fonds, plats courants, tête de radiers
- Estimation du nombre de nids par cours d'eau (densité)
- Estimation de la surface de chaque nid
- Taux d'occupation



FDAAPPMA du Finistère – le Jet (2004)



Aquascop – Frayère effective à truite

↳ Se réalise généralement à pied, en parcourant le cours d'eau depuis les berges...

... mais peut-être envisagé par drones.



Source photos : FDAAPPMA62

● Observations réalisées par la FDAAPPMA du Pas-de-Calais, toutefois :

- Ne sert pas réellement pour effectuer des inventaires, mais pour de l'illustration ⇔ les prospections à pied sont maintenues en parallèle

● Observations de frayères à aloses sur la Garonne par MIGADO

● Conditions météorologiques et hydrologiques :

- Faible luminosité
- Turbidité
 - ⇔ Limitant à pied
- Réactions hydrologiques rapides (= lissage des faciès)
 - ⇔ Limitant à pied si relevé des faciès



Turbidité et faciès lissés sur l'Aulne
Photo Aquascop

● Contexte local :

- Coloration naturelle des cours d'eau
- Hauteur d'eau en berges
- Largeur (trop) importante du cours d'eau
- Gestion hydraulique (barrages par exemple)
 - ⇔ Principalement limitant à pied



Lâchers de l'usine de Saint-Herbot sur l'Ellez
Photo Aquascop



Les outils



● Liés aux conditions météorologiques et au contexte local

- Turbidité
- Coloration naturelle des cours d'eau
- Couvert arboré, même en hiver



Exemple d'orthophotographie de l'Ellez en aval de Saint-Herbot
Source Géoportail

● Liés à la réglementation (non exhaustif) :

- Pour les drones > 800 g, besoin d'un brevet et d'un enregistrement auprès de l'administration
- Nécessité d'une autorisation pour des survols du domaine public en agglomération
- Nécessité d'une autorisation du propriétaire de la parcelle survolée
- Si une personne est présente lors du survol, nécessité d'avoir son autorisation pour la filmer (droit à l'image)

⇔ Il est conseillé de faire appel à un professionnel

● D'après les limites mises en évidence :

- Possibilité de coupler les observations de frayères avec des méthodes d'inventaire pour vérifier le succès de la reproduction :
 - ⇔ Indice abondance saumon (IAS)
 - ⇔ Indice abondance truite (IAT)
- Permet de vérifier l'efficacité réelle de la reproduction dans un secteur



Source photo : FDAAPPMA29

Les
outils



● ADN extrait d'échantillons environnementaux sans isolation préalable d'individus cibles

⇔ Pour les milieux aquatiques : prélèvement/filtration d'eau (environ 30 minutes par prélèvement)

● Libéré dans l'environnement par : fèces, urine, gamètes, mucus, salive, peau, décomposition

● 2 approches à l'heure actuelle :

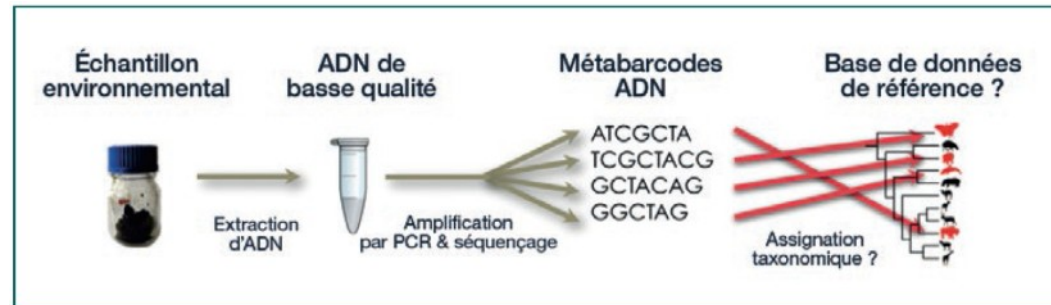
- Détection et identification des espèces d'un même groupe taxonomique (poissons, amphibiens, mollusques bivalves, mammifères aquatiques) : metabarcoding
- Détection et identification d'une seule espèce cible : barcoding

● Permet, avec un plan d'échantillonnage pertinent, de disposer d'une donnée présence/absence

⇔ intéressant pour rechercher des espèces d'intérêt patrimonial et/ou les espèces invasives



- **Détection et identification des espèces d'un même groupe taxonomique : metabarcoding**



Source : « les rencontres de l'AFB »

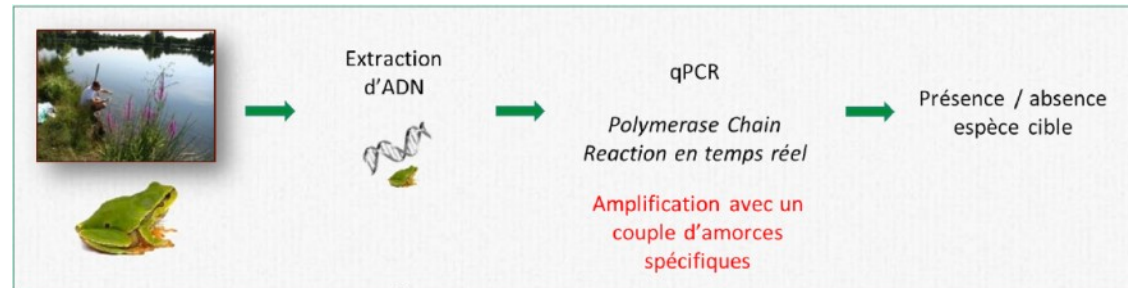
- **Bases de référence de SPYGEN, créées avec le LECA, l'AFB, l'ONCFS et le MNHN : amphibiens, poissons, mammifères aquatiques et bivalves (en cours de finalisation)**
- **Base de référence internationale : GenBank**

- Peut s'appliquer aux milieux aquatiques stagnants ou courants
- Efficacité au moins égale et souvent supérieure à celle des inventaires « classiques »
- Possibilité d'identifier des proportions de séquences = fournit une information d'abondance relative
 - ↔ attention cependant dans ce cas là, à la période d'échantillonnage
- Attention également au régime hydrologique lors du prélèvement : couplé au positionnement des stations, il peut avoir un impact sur la détection d'espèces non présentes dans la zone à expertiser
 - ↔ nécessité de bien choisir le positionnement et le moment des prélèvements



Source photos : SPYGEN

- **Détection et identification d'une seule espèce cible : barcoding**



Source : SPYGEN

- **SPYGEN dispose d'un certain nombre de couples d'amorces spécifiques : Ecrevisse de Louisiane, Apron du Rhône, Loche d'étang, Cistude, Grenouille taureau,...**

- **Peut s'appliquer aux milieux aquatiques stagnants ou courants**

- **En fonction de l'espèce recherchée :**

- ↔ Bien cibler la période d'échantillonnage : période d'activité de l'espèce
- ↔ Bien cibler les habitats favorables à l'espèce recherchée
- ↔ Potentiellement coupler avec des méthodes d'inventaires « classiques » (nasses pour *P. clarkii* par exemple)

- **Facteurs limitants :**

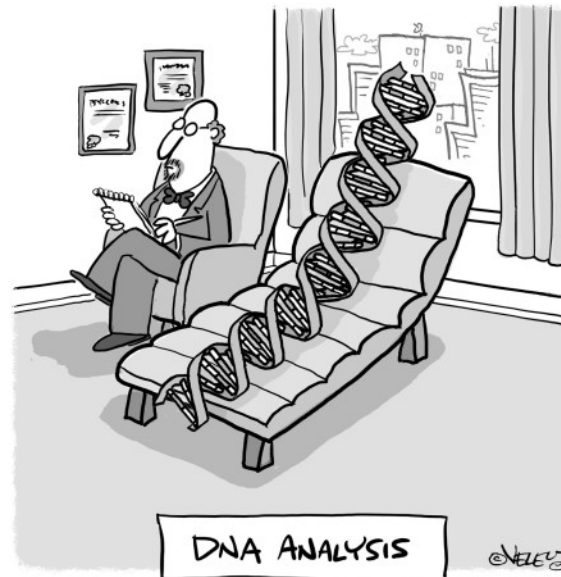
- Temps de persistance de l'ADN dans le milieu
 - Lié à l'espèce
 - Lié aux conditions climatiques (température, UV,...)
- En milieu courant : détection de l'espèce en aval de secteurs où elle est présente (dérive de l'ADN) ↔ nécessité de bien choisir le positionnement et le moment des prélèvements



● Bonnes capacités de détection :

- ↔ Là où il s'avère difficile de mettre en place des méthodes classiques et/ou non destructrices
- ↔ Pour des espèces difficilement détectables
- ↔ Pour de la présence/absence d'espèces d'intérêt patrimonial ou invasives

● Coûts d'échantillonnages et impacts potentiellement réduits (ADNe vs. pêches à l'électricité par exemple)



© Bradford Veley

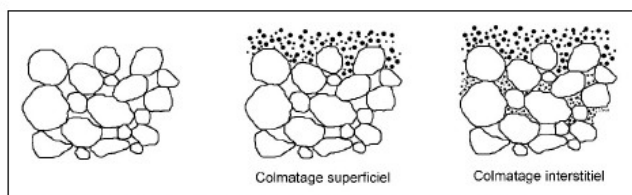
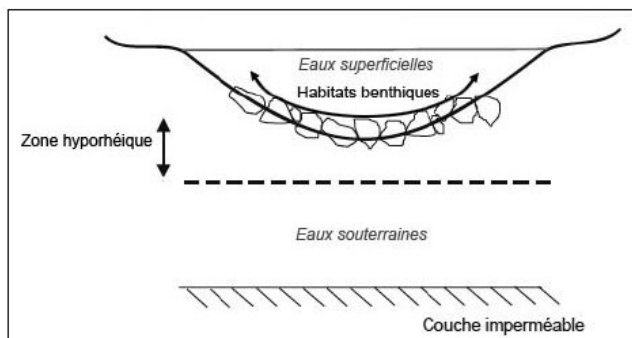
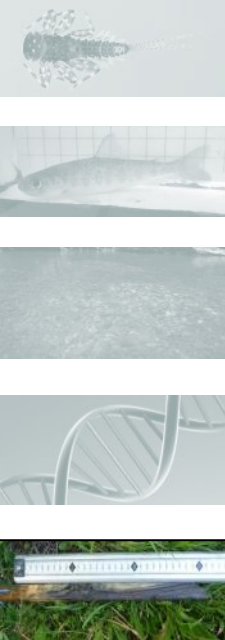


- Nécessité d'être formé pour les prélèvements (réseau VigiDNA, via SPYGEN)
- Faux négatifs et faux positifs possibles (liés à la méthode)
 - ↔ Contrôles qualité en laboratoire, multiplication des réplicats
- Détectabilité et efficacité variable selon groupes et milieux (mammifères aquatiques, macro-invertébrés par exemple)
- Dégradation naturelle de l'ADN dans le milieu
 - ↔ Choix des périodes d'échantillonnage, choix des habitats échantillonnés
- Mobilité de l'ADN dans le milieu (milieux courants particulièrement)
 - ↔ Choix du positionnement des échantillonnages et de la période des prélèvements
- Pas de connaissance des stades de développement
- Pas de données d'abondance absolue



- **Colmatage** : Infiltration ou dépôts de sédiments fins, organiques ou minéraux, issus des activités humaines, dans les habitats aquatiques
➔ **modification du fonctionnement du milieu hyporhéique**

Les
outils



III. 6: A) Zones affectées par le colmatage, B) distinction entre le colmatage superficiel et interstitiel.

Source : DREAL Centre

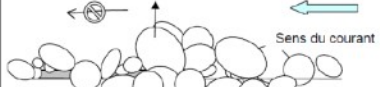

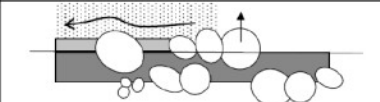
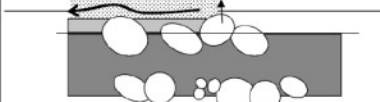
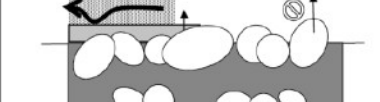


Photos Aquascop



● Evaluation selon la grille d'Archambaud (protocole IRSTEA)

- Evaluation visuelle du colmatage : colmatage « de surface »

| Code | Classes de Colmatage | Représentation du degré de colmatage (lorsque l'on soulève un élément du fond) |
|------|----------------------|---|
| 1 | [0 - 25%] |  <p>Sens du courant</p> <p>Les éléments sont posés. On peut observer soit un dépôt fin de limons peu colmatant (cas de gauche) soit aucun dépôt (cas de droite)</p> |
| 2 | [25 - 50%] |  <p>Les éléments sont collés par une sous-couche de limon (avec ou sans limon en dépôt). Le nuage de limon qui se soulève est peu dense.</p> |
| 3 | [50 - 75%] |  <p>Les éléments sont légèrement enchâssés et provoquent un nuage de limon assez épais lorsqu'ils se désolidarisent de la sous-couche.</p> |
| 4 | [75 - 90%] |  <p>Les éléments sont très enchâssés et provoquent un nuage épais de limons (accentué ou non par un dépôt de limons)</p> |
| 5 | [90-100%] |  <p>Les éléments sont recouverts de limons et provoquent un nuage très épais (cas de gauche) ou bien sont entièrement cimentés dans la sous-couche et impossibles à soulever (cas de droite)</p> |



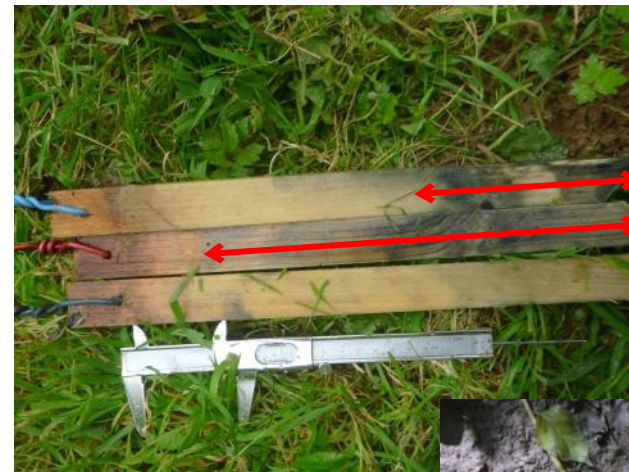
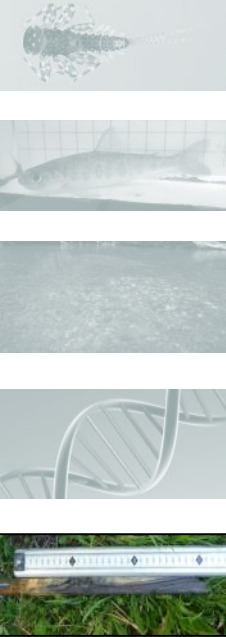
Source: Archambaud et al., 2005

Photos Aquascop

● Méthode des « piquets » (issue du protocole CARHYCE, AFB)

- Evaluation de la profondeur d'oxygénation (bactéries sulfo-réductrices)
- Positionnement dans des radiers

Les
outils



● Evaluation selon la grille d'Archambaud

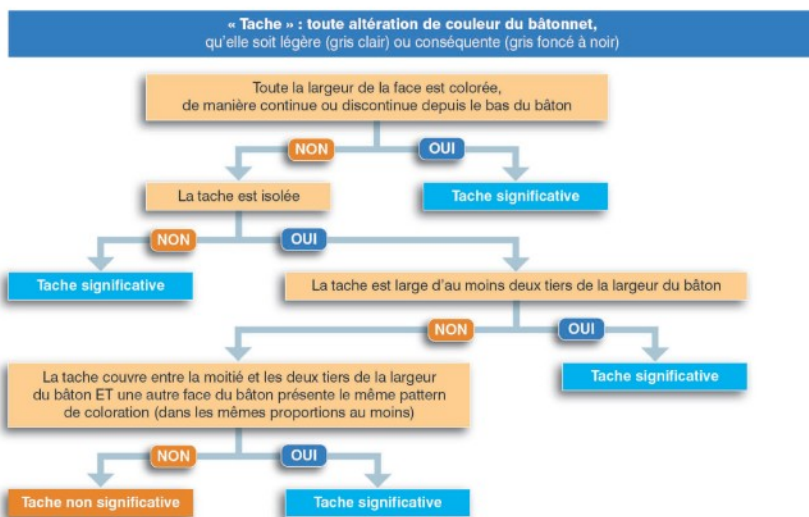
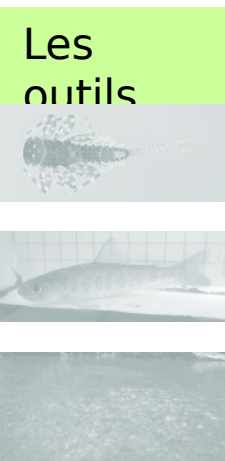
→ **Mesure du colmatage minéral uniquement**

- Evaluation de l'enchâssement (difficulté à soulever les éléments grossiers)
- Importance du nuage de fines soulevé
- Lecture selon la grille d'Archambaud

● Méthode des « piquets »

→ **Mesure oxygénation du substrat**

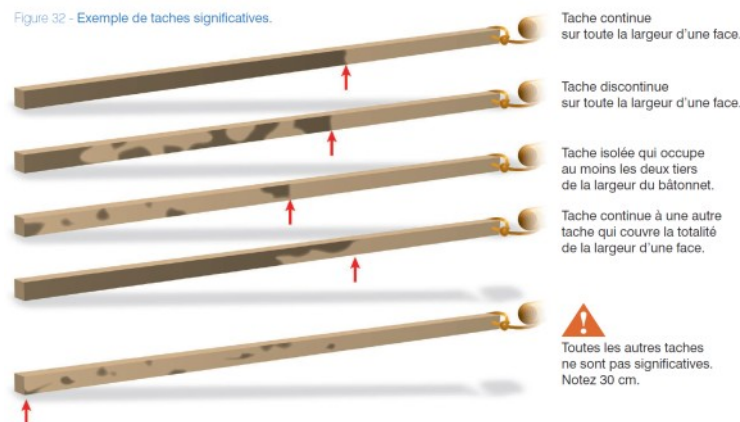
- Evaluation du changement de couleur des piquets



Seule la face la plus impactante est mesurée (c'est-à-dire la face où la première tache significative rencontrée est la plus proche du sommet du bâton)

Figure 31 - Clé d'identification d'une tache significative.

Figure 32 - Exemple de taches significatives.



● Evaluation selon la grille d'Archambaud

- Appréciation subjective : biais opérateur
- Période de prospection limitée (fonds visibles, niveau d'eau...)
- Expérience nécessaire
- Application peu robuste sur certains bassins (naturellement sableux ou avec réseau hydrographique « artificiel »)

● Méthode des « piquets » (CARHYCE)

- Nécessite deux passages à un mois d'intervalle
- Appréciation du colmatage à l'échelle de la station uniquement
- Interprétation parfois peu évidente – variabilité entre bâtonnets d'un même radier

Les
outils



● Dépend des objectifs fixés au projet et des attentes...et donc des différents niveaux de réponse attendus

- Quel(s) compartiment(s) : biologique, physico-chimique, hydromorphologique ?
- A quelle échelle : station, bassin, linéaire impacté ?
- Nécessité d'un état initial ?
- Quelle fréquence de suivi avant et après travaux ?
- Nombre et localisation des stations de suivi ?
- Nombreuses stations suivies moins fréquemment ou peu de stations suivies mais très régulièrement ?
- ...



Les outils



- Aide à la définition d'une étude de suivi - Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau
- Eléments pour une harmonisation des concepts et des méthodes de suivi scientifique minimal – Volets hydromorphologie et hydroécologie
- A VENIR - Aide à l'élaboration d'un programme pour le suivi des travaux de restauration de cours d'eau (continuité et hydromorphologie) : guide de l'usage des gestionnaires de milieux aquatiques

<http://www.onema.fr/suivi-scientifique-minimal>



AIDE A LA DEFINITION D'UNE ETUDE DE SUIVI - RECOMMANDATIONS POUR DES OPERATIONS DE RESTAURATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU

Version 2, Septembre 2012

NAVARRO Lionel (AERMC), FERES Josée (ONEMA),
MALAVOI Jean René (Pole ONEMA IRSTEA),

Contributions : NICOLAS Véronique (ONEMA),
GAUTIER Jean Noël (AELB), MANGEOT Pierre
(AERMC), MESQUITTS Johanna (AESN), BURGUN
Vincent (ONEMA), BARIL Dominique (ONEMA),



CONSTRUIRE LE RETOUR D'EXPERIENCE DES OPERATIONS DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE

ELEMENTS POUR UNE HARMONISATION DES CONCEPTS ET DES METHODES DE SUIVI SCIENTIFIQUE MINIMAL

VOLETS HYDROMORPHOLOGIE - HYDROECOLOGIE

Version 1 au 29/05/2010



Exemples de restauration hydromorphologique de ruisseau (2) - le bassin avant travaux (photo prise à l'aval) et après réalisation (photo avant).

Jean René Malavoi - Yves Soechon

Avec la collaboration de P. Poulon (AEG), S. Jégo (AEG), S. Stoffel
(AESN), J. Peres (Onema), V. de Billy (Onema), D. Baril (Onema),
J.M. Dilche (Onema), V. Vauclin (Onema), S. Richard (Onema), J.N.
Gautier (AELB)

- AFB, 2018. L'ADN environnemental au service de la biodiversité : premier état des lieux. Compte-rendu de séminaire. Les Rencontres. 4p
- AFB, 2017. Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied. 56 p
- IRSTEA, 2013. Protocole AURAH-CE AUDIT RAPIDE de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau. Méthode de recueil d'informations complémentaires à SYRAH-CE sur le terrain. 46 p
- AFNOR, 2003. NF EN 14011 – Qualité de l'eau – Echantillonnage des poissons à l'électricité.
- AFNOR, 2006. NF EN 14962 – Qualité de l'eau – Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons.
- AFNOR, 2004. NF T90-350 – Qualité de l'eau – Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)
- AFNOR, 2016. NF T90-333 – Qualité de l'eau – Prélèvements de macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes
- AFNOR, 2008. XP T90-383 – Qualité de l'eau – Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau.
- AFNOR, 2010. XP T90-388 – Qualité de l'eau – traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau
- AQUASCOP, 2014 – Etude de l'indice multimétrique (I2M2) en Artois Picardie. 69 pages.
- Belliard J., Ditché J.-M., Roser N., Dembski S., 2012. Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. ONEMA, 28 pages.
- Pont D. et SPYGEN/VigiLIFE, 2017. Utilisation de l'ADNe en milieu aquatique : points de vigilance et perspectives. Diaporama présenté lors des rencontres de l'AFB du 18/10/2017.
- Prieto-Montes M., Ferreol M., Usseglio-Polatera P. et Mondy C., 2012. Invertébrés benthiques : un nouvel outil de bio-indication. ONEMA (AFB), CEMAGREF, 38 pages
- Reyjol Y., Spyrtatos V., Basilico L., 2012 – Bioindication : des outils pour évaluer l'état écologique des milieux aquatiques. ONEMA (AFB), 57 pages.
- SPYGEN, 2017. Formation aux techniques de prélèvement et d'analyse de l'ADN environnemental.