

De multiples prescriptions restrictives depuis la LEMA 2006 sont le corollaire du postulat désignant coupable n°1 les ouvrages hydrauliques soupçonnés de dégrader la qualité des masses d'eau.
Chaque fois que l'homme a procédé à des aménagements, il y a certes eu des impacts ; négatifs et positifs.
Mais de là à ne pas étudier les impacts croisés de facteurs bien plus pénalisants pour les espèces piscicoles et accessoirement sur la santé publique que l'hydromorphologie, il y a un biais que la doctrine officielle s'est empressée d'étayer par de la littérature grise selon des prérequis .

Nous sommes surpris que la théorie née au sujet du plan de grille n'ait pas été immédiatement vérifiée voire contestée, testée dans le temps, éprouvée. Difficulté à fédérer sur un sujet considéré marginal, études et expérimentations lourdes à mettre en œuvre, chantages aux subventions, autres facteurs plus prioritaires à affronter par les pétitionnaires ?

Il nous apparaît d'emblée très saugrenu de prétendre « définir une prise d'eau ichtyocompatible » : l'angle de 26.5° n'est rien d'autre que l'Arctan (0.5). Il n'y a donc aucun lien avec aucune étude, outre que la longueur au sol soit deux fois plus longue que la hauteur d'eau (est-ce la science ?).

Dans la réalité de nos moulins, il n'y a jamais de géométrie standard, si on compare les différentes géométries des prises d'eau.

Dans [Rick, 5.2016], l'auteur s'est bien livré à une large recension de l'étude GOMES-LARINIER et leurs « *formules prédictives de mortalité des anguilles à travers les turbines* »(1) *« Ces formules ont un pouvoir prédictif faible…les modèles de Gomes-Larinier surestiment la mortalité de 20 à 40%* » **RICK_5.2016**
Hormis dans nos articles, Andreas Rick ne semble pas avoir eu beaucoup d'écho. Les auteurs français ont donc eu le champ libre.

Si d'une certaine manière, le silence des gros producteurs a pu résulter de l'obtention de subventions (on ne va pas les blâmer) et que le plan de grille ne

constituait peut-être pas le souci premier de leur installation (?), cela a conforté une nouvelle doctrine devenue force de vérité, comme si des travaux réalisés ou en cours suffisaient à valider un précepte ?

Quoi qu'il en soit, nous ne sommes ni scientifiques ni habilités à nous prononcer à la place des gros producteurs hydroélectriques…mais il reste tous les plus nombreux, laissées pour compte: ceux dont les petits ouvrages (inférieurs à 150 kW) ne sont pas équipés pour produire, qui n'auront aucune subvention de l'agence de l'eau et qui vont faire les frais de prescriptions dictatoriales puisque acceptées et mises en œuvre chez leurs grands frères. Comme si un vieux SOMECA de 50 cv devait immédiatement et obligatoirement être équipé de toute la technologie hydraulique et informatique d'un John DEER neuf de 500 cv pour continuer à avoir le droit de soulever une botte de foin.

Ainsi,

des grilles inclinées à 25°ou 27°ou, bien pire, verticales seront « non conformes » aux exigences de l'AFB pour le bien des poissons.
Les grilles avec un entrefer supérieur à 20 mm seront « non conformes » aux pensées de l'AFB.

Reprenons certains documents

►**1ère étude** : « DEFINITION DE PRISES D'EAU ICHTYOCOMPATIBLES de RAYNAL – CHATELIER – DAVID » (INSTITUT P' – CNRS – UNIVERSITE DE POITIERS)

►**2ème rapport:** MITTEILUNGEN par MEUSBURGER (2002) : « Energieverluste an Einlaufrechen von Flußkraftwerken »

En pages 25 et 34 sont représentés deux schémas couleur des écoulements à travers une grille en fonction de divers écartements.

L'écoulement (d) est en contradiction avec P' qui affirme que « plus l'espacement entre les barreaux est faible, meilleur est le redressement de l'écoulement au passage des grilles… ».

Dans Meusburger(2002) il est évident que la solution ne puisse pas être une forme unique (ou bien seulement deux modèles différents) imposée comme étant la

« définition de la prise ichtyocompatible » et ce n'est surtout pas un simple facteur de 2 qui puisse résoudre toutes les causes de mortalité de l'anguille.

De la même manière, les 20 mm d'espacement est un dogme qui n'est pas validé par des bases scientifiques. C'est un compromis entre la mortalité résiduelle par passage des grilles, puis la turbine et la perte de charge. Une grille avec espacement de 20 mm n'arrête pas 100% des anguilles mais une grille de 50 mm, selon les aménagements, ne laisse pas passer 100% des anguilles non-plus. C'est une réalité.
Une estimation du taux de passage des anguilles pour différents espacements est donné dans [Rick, 2016-1].
Pour le choix de grille il faudrait absolument prendre en compte également le taux de mortalité dû à la turbine elle-même [Rick, 6.2016] ici: **RICK, 6.2016**.
Et les expérimentations in situ, et non dans un modèle réduit en atelier, ont pu mettre en évidence zéro mortalité.
Une grille de 20 mm devant une VLH est aussi inadaptée qu'une grille de 60 mm devant une turbine Pelton sous une chute de 100 m.

►**3ème document** – DEFINITION DE PRISES D'EAU ICHTYOCOMPATIBLES (AFB)
Il s'agit d'un résumé avec les formules officielles à employer et quelques photos du dispositif expérimental pour tenter de justifier :

un écartement des grilles à 2 cm.
une inclinaison des grilles indispensable à 26°.

Comment en est-on arrivé là ?

L'Université de POITIERS a réalisé la première étude mentionnée ci-dessus :
« DEFINITION DE PRISES D'EAU ICHTYOCOMPATIBLES »
Cette « étude » a été réalisée à partir d'un «démonstrateur» dont le débit est de seulement 130 litres par seconde.

le débit de 130 litres n'est mentionné qu'une seule fois.
la portion de canal ayant été utilisée pour le tirant d'eau expérimenté mesure 1m de large pour une lame d'eau de 30 à 60 cm de hauteur selon les expériences !
C'est ce modèle réduit ou démonstrateur universitaire manquant de rigueur scientifique(2) qui serait donc à l'origine de l'obligation d'installer des grilles à 26° d'inclinaison avec 2 cm d'écartement.

L'ensemble des commentaires de « P prime » aurait dû être croisé avec d'autres expériences préconisées par les rédacteurs eux-mêmes pages 96 et 97, avant de diffuser et d'ériger un échafaudage en preuve nationale.
Les nombreuses précautions, incertitudes et réserves émises par les auteurs auraient dû a minima susciter la prudence, d'autres expériences (?) au lieu d'une transposition hâtive en certitudes.

Nous avons noté :

Pour les plans de grilles orientés, les résultats sont peu satisfaisants avec une surestimation systématique pouvant atteindre + 30 %.
Pour les plans de grilles inclinés, les trois quarts des valeurs prédites présentent un écart inférieur à 30 %.
Les résultats sont encore très approximatifs pour les plans de grilles orientés.
Même si ces perturbations sont exacerbées dans le dispositif expérimental, le rapport d'échelle entre les dimensions des barreaux et la largeur du canal n'étant pas respecté par rapport aux prises d'eau réelles, ces perturbations semblent susceptibles de poser problème par rapport aux conditions d'écoulement souhaitées en entrée des chambres d'eau des turbines.
Les résultats acquis ont permis d'identifier d'autres points, sur lesquels il est prévu de mener d'autres expérimentations complémentaires.
Au final, il a été choisi de reproduire les plans de grilles à l'échelle ½ avec des barreaux de 5 mm de largeur, 40 mm de longueur, au sein d'un canal de 60 cm de large, avec une hauteur d'eau de 30 cm (quelle est l'échelle pour un plan de grille de 20 m de long et 9 m de large ?).
La pompe peut fournir un débit de 130 l/s
La profondeur des barreaux est un paramètre important qui n'a pas été étudié ici.
Les incertitudes concernant les pertes de charge se situent principalement sur les mesures de hauteur d'eau.
Pour la majorité des configurations, les pertes de charge se révèlent bien supérieures à l'incertitude.
Il peut avoir lieu de prendre une marge de sécurité sur la vitesse d'approche admissible.
Il y a plusieurs sortes d'incertitudes sur l'instrument de mesure ADV : le positionnement angulaire est assez délicat.
Plusieurs sources d'erreurs existent lors des mesures PIV : le positionnement de la nappe laser est délicat ; l'angle des caméras peut aussi être faussé ; incertitude sur le facteur d'échelle ou le facteur de grandissement.
La dernière source d'erreur est liée au traitement des images.
L'ordre de précision des vecteurs vitesse peut varier jusqu'à 5 %.

Page 21 et 22 : de nombreuses difficultés rencontrées pour obtenir un écoulement fluvial contrôlé ont conduit à utiliser des largeurs de barreaux de 10 à 20 mm (aucune explication n'est donnée pour expliquer les difficultés rencontrées).

Page 25 : « plus l'espacement entre les barreaux est faible, meilleur est le « redressement » de l'écoulement au passage de la grille (moindre développement de la zone tourbillonnaire dans l'espace inter-barreaux).

***Note OCE** : cette affirmation est surprenante et les spécialistes en écoulement hydraulique démontrent le contraire. Hubert MEUSBURGER dans son ouvrage « ENERGIEVERLUSTE AN EINLAUFRECHEN VON FLUSSKRAFTWERKEN » en page 25 et 34 produit deux photos d'écoulement entre des barreaux de grilles particulièrement explicites.*

Page 69 : l'effet de confinement et la taille relative de la zone de recirculation sont toutefois probablement exacerbés sur la Figure 58, le rapport d'échelle entre les dimensions des barreaux et la largeur du canal n'étant pas respecté par rapport aux prises d'eau réelles. Cette perturbation de l'écoulement peut cependant poser problème par rapport aux conditions de l'écoulement souhaitées en entrée des chambres d'eau des turbines.

***Note OCE** : d'autre part, dans leur expérience, les champs de vitesse ont une répartition très différente par rapport à une chambre d'eau de KAPLAN classique. En effet, les vitesses sont plus importantes dans la partie supérieure, où se trouve l'entrée d'eau vers la turbine.*
Par quel phénomène, l'eau prend-elle de la vitesse vers le bas dans le canal expérimental ? Peut-être est-ce dans cette zone que la pompe vient prendre l'eau pour la restituer vers l'amont des grilles ?

Pages 96 et 97 : sont listées de nombreuses expérimentations complémentaires qui seraient à réaliser pour :

vérifier et améliorer la compréhension des champs de vitesse d'eau.
évaluer plus précisément les pertes de charge.
comprendre la courantologie à l'aval des grilles.
caractériser le rôle des barreaux de grilles.
acquérir des retours d'expérience sur l'exploitation des grilles.
***Note OCE**: voilà beaucoup de recherches à réaliser avant d'imposer une mise en*

œuvre immédiate de grilles à 26° et 2 cm d'écartement des lames.
D'autre part, pour des usines turbinant 500, 1000 ou 1500 fois plus de volume d'eau, les auteurs ont oublié de préciser un « détail » : leurs résultats ne sont pas transposables pour des centrales de 50.000 litres par seconde ou 100.000 litres par seconde ou 150.000 litres par seconde.

Par contre, nous ne voyons aucune expérimentation concernant le guidage des poissons vers des exutoires, ni une démonstration de passage d'anguilles dans un si faible tirant d'eau.
Il n'existe pas d'expérimentation sur l'alimentation des exutoires.

***Note OCE** : nonobstant le volet scientifique, il apparaît inadmissible que le concept de l'ACB (analyse coût-bénéfice) ait encore été ignoré, alors qu'il est censé guider l'action publique au 21ème siècle. Il doit s'imposer à l'urbanisme, aux transports mais exonérer la politique de l'eau ?*
Quel est le retour sur ces investissements considérables en termes de gain piscicole, à une époque où tous les spécialistes déplorent l'effondrement des stocks halieutiques ? Des études indépendantes risquant de reléguer les pièces précitées aux archives ne seront évidemment jamais menées.

Discussion

Tout cela manque pour le moins de sérieux et de robustesse. C'est dans la droite ligne de l'absence d'étude(s) et de « connaissance » exposées par l'ONEMA puis l'AFB pendant 13 ans depuis la promulgation de la LEMA 2006.
Il fallait des «études vite fait » à l'emporte pièce pour asseoir une nouvelle doctrine, puisque la loi était promulguée.
Nous les avons vu arriver après 2010 : IPR, taux d'étagement etc…
Ce ne sont pas les capacités des auteurs qui sont en cause : c'est la procédure à « la va vite » où il suffit d'une thèse par-ci, d'un rapport par là ou du premier dispositif expérimental, sans recul, sans vérification, sans autres expériences et de s'en servir pour argent comptant pour infliger à l'aveugle des charges financières exorbitantes à tous les propriétaires et exploitants d'ouvrages hydrauliques, l'administration étant persuadée qu'une seule vérité s'appliquant à tous les ouvrages venait d'être découverte.
Ces approximations demeurent éloignées de toute approche scientifique.
N'étant pas contestées, elles deviennent au fil des mois, la règle qui imposera des prescriptions strictes lors des travaux et qui tenterait de « faire loi » devant les tribunaux.

L'AFB s'active d'ailleurs en ce sens pour « informer » les magistrats sur les « normes techniques »…les siennes.

L'AFB s'est engouffrée dans cette « étude » providentielle pour imposer cette doctrine à partir de l'étude labellisée : *« CNRS – INTITUT P' – ONEMA Pôle ECOHYDRAULIQUE – CEMAGREF – ADEME – UNIVERSITE DE POITIERS ».*

Le volet de la continuité écologique concernant les grilles des centrales hydroélectriques, par pression administrative osmotique, touche déjà les grilles des moulins (3).

Le réveil des moulins a posteriori pourrait être douloureux. Et en tout cas, contrarier directement les projets de travaux et tous les encouragements à la promotion de la petite production hydroélectrique, écartant encore les discours et les textes récents en leur faveur.

(1) Le titre condamne d'emblée les turbines, même si des expérimentations ont mis en évidence une mortalité zéro et que les radio-émetteurs se retrouvèrent dans les nids de cormorans ;
Il convient de relativiser la mortalité due aux turbines par rapport à l'énorme ponction du stock quand elle était déclarée « nuisible » par le CSP, à la prédation actuelle du silure et des cormorans, au braconnage forcené des civelles, à la ponction de la pêche professionnelle. Comptablement, entre turbine et prélèvement de la pêche de loisir, c'est une anguille argentée de moins qui ne rejoindra jamais la mer des Sargasses. S'il s'agit de tenter de sauver l'espèce, par ailleurs en mauvais état sanitaire, il convient d'utiliser tous les leviers au lieu d'en incriminer un seul, le plus facile, probablement le moins impactant l'effondrement du stock mondial.

(2) La révision ou la relecture des articles par les pairs (peer review) est l'étape incontournable avant une publication. Elle permet de vérifier le contenu scientifique de l'article et son apport original par rapport à ce qui a été publié dans le domaine concerné.

(3) Pour l'instant, les étangs sont encore dans une pagaille inter-départementale curieuse : des grilles obligatoires ici, interdites sur le déversoir de crue ailleurs alors qu'il y a risque de perte du cheptel et de communication avec le milieu naturel et que l'aléa survient précisément lors de la surverse et non en étiage !

Lire :

cette contribution d'Andreas RICK (2016) sur le sujet:
https://continuite-ecologique.fr/anguilles-et-turbines/
Energieverluste an Einlaufrechen von Flusskraftwerken ; **voir page 34**
1ère étude: **2012**

illustration:

à la place de « grilles fines », pourquoi ne pas poser ce treillis « nid d’abeille » du plus bel effet, disponible chez les vendeurs de matériaux ?