

PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES

Les caractéristiques géomorphologiques et géodynamiques de certaines masses d'eaux superficielles ont été au fil du temps altérées par des interventions humaines diverses (extraction de matériaux, implantation d'obstacles à l'écoulement, chenalisation, urbanisation, endiguement, etc.). Or, **les caractéristiques hydromorphologiques des masses d'eau conditionnent le fonctionnement écologique des milieux aquatiques.**

Les cours d'eau continentaux, les plans d'eau ainsi que les masses d'eaux littorales sont concernés. Les masses d'eau souterraines ne sont pas concernées.

L'hydromorphologie est prise en compte dans le calcul de l'état écologique si l'état biologique et l'état physico-chimique sont très bons, selon les règles d'agrégation suivantes :

Lorsque la pression hydrologique est forte, un masse d'eau en Très Bon Etat écologique passe en Bon état écologique.

EVALUATION DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES SIGNIFICATIVES 2025

MASSES D'EAU COURS D'EAU

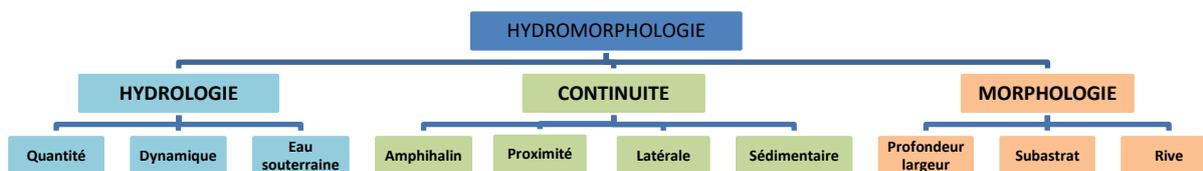
L'outil national PRHYMO (Pressions, et Risques d'altération HYdromorphologiques des cours d'eau de Métropole et d'Outre-mer) est développé sous la responsabilité de l'OFB. Il est construit en partenariat avec l'OFB et les Agences de l'eau. Il permet d'identifier pour les cours d'eau le risque d'altération hydromorphologique pouvant conduire à une dégradation de l'état écologique et d'évaluer les pressions s'exerçant sur les cours d'eau.

Les données d'entrées de PRHYMO sont disponibles à l'échelle nationale voire à des échelles régionales.

Les données de sorties de PRHYMO permettent à l'échelle du tronçon de cours d'eau (partie d'un cours d'eau) de connaître les probabilités de pression sur les 3 composantes majeures du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau : hydrologie, morphologie, continuité.

Les 10 sous composantes permettant d'évaluer les pressions hydromorphologiques :

Le schéma ci-dessous présente les 10 sous composantes décrites dans PRHYMO.



Quantité :

Evalue les pressions sur l'intensité des écoulements en considérant 2 types de débits : pression sur les débits d'étiages et pressions sur les débits annuels moyens.

Volume d'eau consommé annuellement dans le bassin versant : volume annuel prélevé moyen (2018/2019/2020), converti en débit spécifique en fonction de la superficie du bassin versant et d'un taux de non-restitution (80% pour irrigation et 20% pour AEP (alimentation en Eau Potable), 7% industrie, 3% production énergie). Une réduction du débit d'étiage constitue un risque majeur pour la survie et l'équilibre des espèces animales et végétales (manque d'eau, déconnexion des habitats, diminution des habitats). Une réduction du débit annuel moyen représente une diminution globale de

la ressource en eau et peut se traduire par de multiples altérations : raréfaction des crues morphogènes, contraction de la bande active, diminution des échanges hydriques entre les écosystèmes.

Évalué de la même manière dans SYRAH bien que les données exploitées et les méthodes de calcul varient. Difficile d'évaluer le déficit hydrique entre le point de prélèvement et celui de restitution. Intégration des canaux navigables en lit majeur pour tenir compte des principales dérivations.

Données d'entrée : Volume d'eau consommé dans le bassin versant, présence de canaux de navigation dans le lit majeur, débits d'étiage naturel.

Dynamique :

Évalue les modifications de la distribution temporelle des écoulements indépendamment de leur intensité moyenne, à 3 échelles temporelles : journalier, saisonnier, crue.

- Echelle journalière surtout pour les cours d'eau à éclusée et zone de confluence majeure
- Echelle saisonnière = distribution annuelle des débits mensuels moyens, il peut être modifié par les retenues d'eau artificielles : volume stocké à l'amont, usage dominant (celui qui utilise le plus d'eau : irrigation puis hydroélectricité)
- Echelle crue représente l'intensité et la fréquence des crues morphogènes (retour 2 ans) : taux d'imperméabilisation du bassin versant, volume d'eau stocké par les retenues, tronçons court circuités, rang de Strahler

À l'échelle journalière, les variations sont rares, sauf épisodes de crues. Les éclusées impactent les débits journaliers pouvant induire des mortalités piscicoles tout stade de développement confondu. Le régime saisonnier correspond à la distribution annuelle des débits mensuels moyens. Ils sont impactés par les retenues d'eau artificielles. Le régime de crue représente l'intensité et la fréquence des crues (crues morphogène avec une fréquence de retour 2 ans). Son altération se traduit par des ajustements de la morphologie du lit. L'urbanisation favorise l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des crues alors que certains ouvrages hydrauliques vont lisser les débits.

Données d'entrée : Volume stocké dans les retenues amont, rang de strahler, taux d'imperméabilisation du bassin versant, usage dominant du volume d'eau stocké amont, confluence majeure.

Connexion masse d'eau souterraine (nappe alluviale) :

Évalue le risque de déconnexion ou de modification des échanges entre les cours d'eau et leur nappe d'accompagnement. Son altération peut entraîner une dégradation de la qualité chimique et physico-chimique des eaux superficielles et un assèchement des annexes fluviales.

Données d'entrée : taux d'agriculture intensive sur le bassin versant, taux de haies sur le bassin versant, sensibilité du bassin versant à l'érosion, pente du tronçon, taux de bassin versant intercepté par un grand barrage, taux d'étagement, taux d'imperméabilisation, taux de rectification, taux d'étagement, lithologie dominante du fond de vallée.

Continuité Amphihaline :

Évalue les pressions sur la circulation des espèces amphihalines (poissons et macro crustacés). Il évalue la connexion à la mer du tronçon considéré.

Pour les 3 premiers descripteurs, seuls les ouvrages ayant une chute supérieure à 0,15 sont pris en compte.

PRHYMO tient mieux compte de la pression de la mer à la masse d'eau considérée (frein à la migration). Le taux d'étagement remplace la densité d'obstacle pondéré par la pente. Il rend mieux compte de l'effet retenue généré par les obstacles car il tient compte de leur hauteur de chute.

Données d'entrée : Hauteur maximale des obstacles en aval, taux d'étagement des tronçons aval, densité des obstacles en aval (aval = jusqu'à la mer pour les migrateurs).

Continuité de proximité :

Évalue la circulation des espèces potamodromes à l'échelle de quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres, laquelle conditionne leur accès à une quantité et une qualité d'habitats suffisantes à leur cycle de vie et au maintien des communautés.

Cette fiche décrit les travaux prévus au stade d'avancement actuel de l'état des lieux. Si nécessaire, des modifications et ajustements pourront être apportés au cours de l'avancement des travaux.

PRHYMO évalue mieux la discontinuité.

Données d'entrée : Hauteur maximale des obstacles autour du tronçon, taux d'étagement autour du tronçon, densité des obstacles autour du tronçon (autour du tronçon = au sein de la masse d'eau).

Continuité latérale :

Evalue la connexion du cours d'eau avec sa ripisylve, ses annexes alluviales et son lit majeur. La continuité latérale contrôle le débordement des crues, la fourniture sédimentaire par érosion des berges, le renouvellement de la bande active et des milieux riverains. Sa dégradation peut entraîner par exemple une homogénéisation des faciès d'écoulement, la dégradation des substrats ou le vieillissement des habitats riverains.

PRHYMO permet une meilleure évaluation car :

- Les données sont plus nombreuses, même si ce sont des proxy
- L'incision tient compte des curages, de l'urbanisation et de la lithologie dominante de la vallée.

PRHYMO tient compte des retenues.

Données d'entrée : Taux d'aménagement à proximité du lit mineur, taux de chenalisation du tronçon, taux d'étagement du tronçon, taux de bassin versant intercepté par les grands barrages, taux d'étagement des tronçons amont, taux d'imperméabilisation du bassin versant, pente du tronçon.

Continuité sédimentaire :

Evalue le risque de blocage ou de ralentissement des flux solides ainsi que leur conséquence sur l'équilibre morpho dynamique des tronçons aval. La discontinuité des flux solides se traduit en aval par un déficit en alluvion qui entraîne des altérations telles que la dégradation des substrats, une incision du lit, un drainage accru de la nappe d'accompagnement, un assèchement des annexes fluviales.

Les autres descripteurs intervenant dans le nœud déficit sédimentaire et incision ne rendent pas compte de la discontinuité du transport solide mais des types de pression comme la rectification.

Données d'entrée : Taux de bassin versant intercepté par les grands barrages, taux d'étagement des tronçons amont.

Profondeur, largeur :

Evalue les modifications de la section en travers et leurs conséquences sur la distribution des écoulements au sein de cette section. Un élargissement du lit mineur induit par exemple une diminution de la hauteur d'eau en période d'étiage. Un approfondissement du lit se traduit par une augmentation des hauteurs et de la vitesse des écoulements en période de crue. Il y a aussi une homogénéisation des habitats.

PRHYMO ne distingue plus ces altérations car elles concourent à la modification des largeurs, profondeur et homogénéisation du lit. La plupart des descripteurs sont repris dans PHRYMO mais évalués avec des méthodes différentes.

Données d'entrée : Taux de bassin intercepté par les grands barrages, taux d'étagement des tronçons amont, taux d'imperméabilisation du bassin versant, rectitude du tracé, pente du tronçon, taux de chenalisation du tronçon, taux d'étagement du tronçon, navigabilité du tronçon, taux d'aménagement à proximité du lit mineur, taux d'agriculture à proximité du lit mineur, rang de strahler.

Substrat :

Evalue 3 types d'altérations qui impactent la qualité du substrat et donc des habitats aquatiques en lien avec cette partie du lit mineur :

- Le colmatage minéral des fonds qui se traduit notamment par une diminution de la qualité des substrats et des échanges entre les écoulements superficiels et la zone hyporhéique (nœud colmatage),
- Le déficit sédimentaire qui peut se traduire par une incision du lit, une diminution de l'épaisseur du matelas alluvial et une dégradation des substrats (nœud déficit sédimentaire),
- La modification des faciès d'écoulement qui induit une homogénéisation des faciès : chenalisation, ennoisement, rectification.

Cette fiche décrit les travaux prévus au stade d'avancement actuel de l'état des lieux. Si nécessaire, des modifications et ajustements pourront être apportés au cours de l'avancement des travaux.

Données d'entrée : Pente du tronçon, rectitude du tracé, taux de chenalisation du tronçon, taux d'étagement du tronçon, taux de bassin versant intercepté par les grands barrages, taux d'étagement des tronçons amont, taux d'imperméabilisation du bassin versant, taux d'agriculture intensive dans le bassin versant, taux de haie dans le bassin versant, sensibilité des sols du bassin versant à l'érosion.

Rive :

Evalue notamment les pressions sur la ripisylve et les nombreuses fonctions qu'elle exerce : trame verte, la diversité des habitats générés par le bois mort et le système racinaire des arbres en berges, l'influence du couvert végétal riverain sur la T° de l'eau et le développement de la végétation aquatique, la diminution des pollutions diffuses par son rôle de zone tampon et de filtre végétal. Elle traduit aussi la connectivité latérale entre les milieux aquatiques et les milieux river mais peu fiable.

PRHYMO prend en compte d'avantage de pressions.

Données d'entrée : Taux de boisement 10 m autour du cours d'eau, taux de boisement 30 m autour du cours d'eau, position par rapport à l'altitude maximale de la végétation arborée, taux d'aménagement à proximité du lit mineur, taux de chenalisation du tronçon, rectitude du tracé, pente du tronçon.

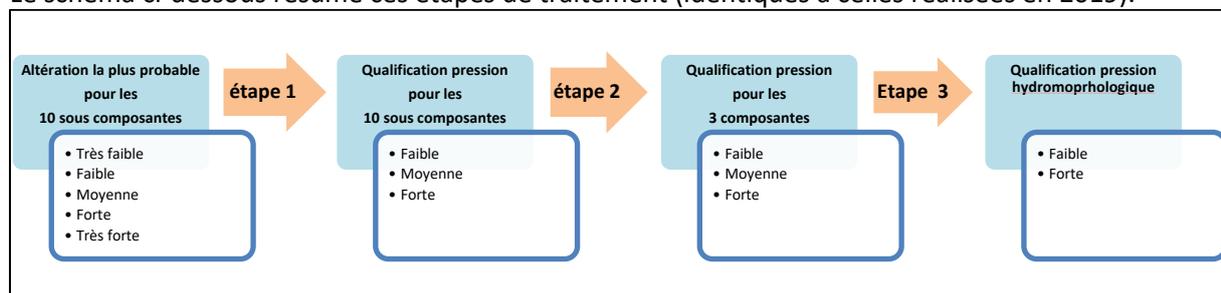
Exploitation et traitement des données issues de PRHYMO pour l'état des lieux :

Les probabilités d'altération des 10 sous composantes agrégées à la masse d'eau sont utilisées pour qualifier le niveau de pression hydromorphologique puis la pression significative et le RNAOE.

PRHYMO fournit pour chacune des 1651 masses d'eau, le niveau d'altération des 10 sous composantes est évalué en 5 classes : indéterminé, très faible, faible, moyen, fort, très fort.

Le traitement des données PRHYMO pour évaluer la pression hydromorphologique permet d'obtenir la pression hydromorphologique, et la pression significative en 3 classes (interminée, faible, fort).

Le schéma ci-dessous résume ces étapes de traitement (identiques à celles réalisées en 2019).



Les probabilités d'altération hydromorphologique à l'échelle de la masse d'eau sont celles qui sont expertisées par l'agence, la DRIEAT, et l'OFB (constituant le Secrétariat Technique Local), pour déterminer les pressions hydromorphologiques les plus prégnantes, en intégrant les connaissances locales et en distinguant celles qui sont significatives.

Limites de PHRYMO :

L'analyse des pressions à l'échelle de la masse d'eau nécessite d'agréger les différentes informations de tous les tronçons concernés. Il est possible que cela induise un risque de lissage ou de perte d'information de pression lors du changement d'échelle du tronçon vers la masse d'eau.

MASSES D'EAU PLANS D'EAU ET LACS

La méthode nationale LHYMO développée par le pôle ECLA (groupe de recherche constitué par l'INRAe, l'OFB et l'Université de Savoie) permet de caractériser la pression hydromorphologique des plans d'eau et lacs. L'OFB a été associé pour valider la méthode LHYMO développé par l'INRAe, comme les agences de l'eau.

Données d'entrée :

- Bases de données relatives aux plans d'eau : Données Alber et Charli (OFB, AESN, INRAe), BD PLANDO (OFB, INRAe) ou BD TOPO ou BD TOPAGE ;
- Bases de données relatives au réseau hydrographique : SYRAH, BD CARTHAGE, ROE, SIOUH ;
- Bases de données relatives à l'hydrogéologie et la géologie : BD LISA (BRGM), LITHO_1M (BRGM), HER niveau 2 ;
- Modélisation hydrologique et pression cours d'eau : Modèle LOIEAU (INRAe), SYRAH ;
- Bases de données relatives à l'altitude et la topographie : DB ALTI® ou RGE ALTI (IGN) ;
- ROE ;
- Bases de données relatives à occupation des sols : ZH_PE (INRAE), BD TOPO® végétation ;
- Base de données relative aux prélèvements d'eau : BNPE.

Exploitation et traitement et données issues de LHYMO :

L'analyse LHYMO permet de calculer les risques d'altérations hydromorphologiques.

Les données issues de LHYMO sont expertisées par l'agence, la DRIEAT et l'OFB (Secrétariat Technique Local) pour déterminer les pressions hydromorphologiques, en intégrant les connaissances locales et en distinguant celles qui sont significatives. La pression est significative pour les plans d'eau qui présentent une pression hydromorphologique qualifiée de « moyenne » ou « forte ». La méthode sera affinée en fonction de la qualité des résultats obtenus.

L'information stockée est disponible sur le site internet DATA ECLA.

Limites de LHYMO :

A ce jour, il n'y a pas d'accompagnement envisagé pour guider les opérateurs dans l'utilisation des données.

MASSES D'EAU LITTORALES

Pour les masses d'eau côtières et de transition, la fiche n°10 « pressions et risques sur les masses d'eau côtières et de transition » précise l'évaluation de la pression et du risque hydromorphologique.

EVALUATION DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES CAUSES DE RNAOE 2033

Le cadre d'évolution tendanciel¹ montre que les pressions sur l'hydromorphologie vont plutôt augmenter, notamment par les effets du changement climatique aggravant les assèchs, ou l'artificialisation ne diminuant pas (zones d'augmentation démographique, pression foncière due à la politique de réindustrialisation, notamment dans les espaces contraints comme les fonds de vallée ou les estuaires).

¹ Voir fiche méthode n°9 « évaluation du RNAOE 2033 » Risque de non atteinte des objectifs environnementaux
Cette fiche décrit les travaux prévus au stade d'avancement actuel de l'état des lieux. Si nécessaire, des modifications et ajustements pourront être apportés au cours de l'avancement des travaux.

Cela dit, les actions locales peuvent en effacer certaines. L'analyse doit donc être réalisée au cas par cas pour chaque pression significative, en fonction des actions engagées localement. L'expertise locale validera plus finement les premières analyses.

Les causes de la significativité d'une pression (3 Eléments de Qualité (EQ) = continuité, morphologie, et hydrologie) sont connues. Pour chaque masse d'eau en pression significative hydromorphologique (au moins 1 EQ fort ou 2 EQ moyens), il doit y avoir une action engagée jugée efficace. Si la totalité des pressions sont couvertes par une action engagée jugée efficace, alors le risque disparaît en 2033. S'il reste au moins un impact dans un EQ, la masse d'eau sera en RNAOE (Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux) 2033 pour l'hydromorphologie.

A partir de l'avancement et de la nature des actions, l'expertise locale permettra d'identifier les masses d'eau où il reste un impact hydrologique et / ou morphologique et/ ou continuité en 2033.

EVOLUTIONS METHODOLOGIQUES DEPUIS L'EDL 2019

Pas d'évolution méthodologique au-delà du remplacement de SYRAH-CE par PRHYMO pour les cours d'eau, et par LHYMO pour les plans d'eau.

ANNEXES

Données d'entrée de PRHYMO :

- Bases de données relatives au réseau hydrographique : BD Carthage 3.0, BD Topage 2019, USRA 2017, TGH (Tronçons Géomorphologiquement Homogènes produit intermédiaire SYRAH-CE (Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau), AFB (Agence Française de la Biodiversité)– Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)
- Bases de données relatives aux éléments et infrastructures du territoire en 3D : BD topo 3.0, ROUTES 500®
- Données prélèvement d'eau : BNPE (Base Nationale des Prélèvements d'Eau)
- Bases de données relatives à l'altitude et la topographie : BDAlti®, MNT
- Cartographie des risques d'érosion des sols (INRAe - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- Occupation des sols : CORINE Land Cover
- Données issues de l'étude « Cartographie des écoulements mensuels moyens en France » (Sauquet, 2006)
- Hydro écorégions – HER, de niveau 2 (Irstea)
- Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)
- Recensement Général de l'Agriculture (RGA)

Données de sorties de PRHYMO :

La méthode PRHYMO s'applique à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau et est pertinente au 1 : 50 000^{ème}. Chaque tronçon est un linéaire de cours d'eau présentant des caractéristiques géomorphologiques homogènes.

Les données fournies par PRHYMO et exploitées pour l'état des lieux sont des informations de probabilité d'altération des 10 composantes de l'hydromorphologie (au sens DCE) à 3 échelles spatiales :

- USRA (Unités Spatiales de Recueil et d'Analyse) : échelle fine, échelle de construction des probabilités de PRHYMO

Cette fiche décrit les travaux prévus au stade d'avancement actuel de l'état des lieux. Si nécessaire, des modifications et ajustements pourront être apportés au cours de l'avancement des travaux.

- TGH (Tronçons Géomorphologiques Homogènes) : agrégation des données à une échelle plus large (moyenne des probabilités)
- ME (Masse d'Eau) : agrégation des données à la masse d'eau (moyenne des probabilités), donnée utilisée pour qualifier la pression hydromorphologique.