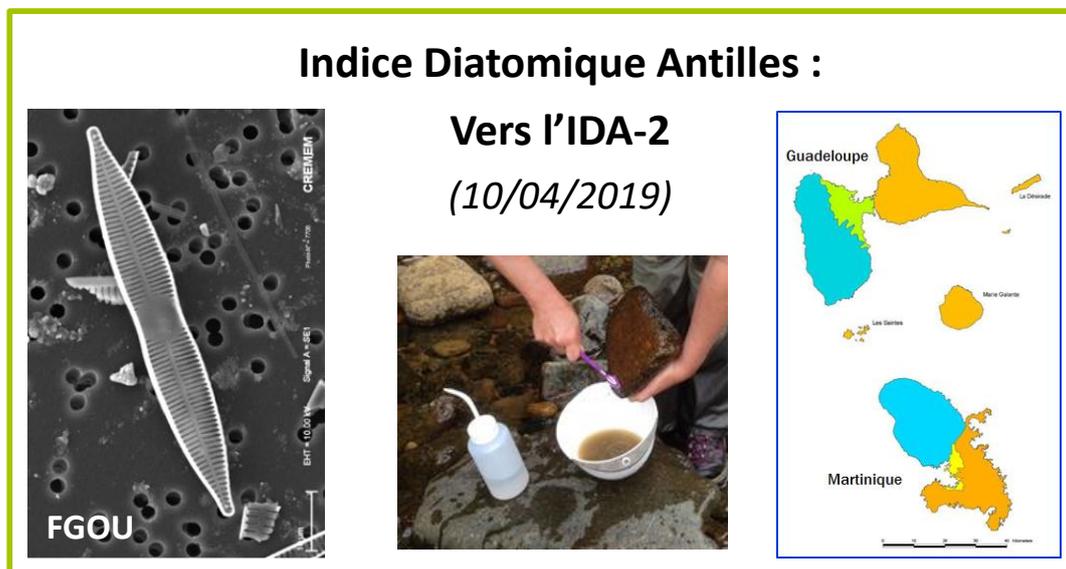


- Note technique et d'expertise (version courte) :



Co-auteurs : François DELMAS (Irstea), Anne EULIN-GARRIGUE (Hydreco), Estelle LEFRANCOIS (Eco in'Eau)

La présente note résumée synthétise des informations et analyses contenue dans une note technique plus détaillée "Vers l'IDA-2" (version datée du 29-03-2019).

Se reporter à ce document complet si besoin de trouver des informations plus détaillées sur l'état de l'art, les références bibliographiques, l'analyse des faiblesses actuelles de l'IDA et les perspectives d'évolution de cet indice.

INTRODUCTION : SITUATION ACTUELLE :

L'évaluation de l'état écologique (EEE) des cours d'eau des Antilles Françaises, comme celle des pays de l'Europe continentale et des autres DOM, doit être réalisée en conformité avec la Directive Communautaire sur l'Eau (DCE), en mobilisant des informations sur la qualité de l'eau soutenant la biologie, ainsi que les réponses aux pressions anthropiques présentées par différents compartiments biologiques –clés.

Une difficulté initiale pour la mise en œuvre de la Directive dans les DOM a tenu à des faunes et des flores très originales adaptées aux substrats géologiques et aux conditions tropicales locales, et encore grandement méconnues il y a quelques années ; ces particularités de cortèges rendant impossible l'utilisation ou l'adaptation à la marge d'outils de bio-indication déjà mis au point et utilisés dans d'autres zones biogéographiques.

Pour remédier à cette lacune initiale d'outils indiciaires, deux programmes séparés de mise en place d'un **nouvel indice diatomique** dédié à l'évaluation des **cours d'eau de Martinique et de Guadeloupe** ont notamment démarré courant 2009 à quelques mois d'intervalle, à l'initiative des 2 Offices de l'Eau et des DEAL locales, avec un appui financier de l'ex-ONEMA (actuelle AFB, futur ONB) et une part d'autofinancement des 2 partenaires du consortium chargé de sa mise en œuvre, soit le Bureau d'Étude Asconit (disparu depuis), et l'Établissement Public de Recherche Cemagref (devenu depuis Irstea). Ces 2 programmes ont rapidement convergé vers une réalisation conjointe et synergique du fait de la convergence de certaines conditions abiotiques (substrats volcaniques) et des flores régionales Antillaises.

Ce programme regroupé **2009-2012** a donné naissance à une toute première version d'Indice Diatomique des Antilles, l'**IDA-v1**, qui présentait quelques faiblesses identifiées (version consolidée du rapport final : 14-10-2013). Puis, suite à de nouvelles acquisitions de données dans le cadre des réseaux et d'études complémentaires ciblées ayant eu lieu l'année 2013, une **2^{ème} version d'IDA** bénéficiant de plus de recul-données (**607** relevés diatomiques couplés aux descripteurs abiotiques, contre **475** doublets pour la 1^{ère} version) a été formulée en 2014 (version consolidée du rapport final : 12-03-2015). Au total, **512 taxons différents** ont à cette époque été recensés aux Antilles, dont seulement **178** (soit 35% d'entre eux) étaient suffisamment rencontrés en occurrence et en abondances relatives pour passer des seuils de sélection et se voir calculer un profil indiciel dans l'IDA.

Le profil indiciel des taxons a été déterminé par rapport à leur positionnement spécifique vis-à-vis d'un Gradient Composite Multimétrique d'Altération (ou GCMA) s'appuyant sur 10 paramètres élémentaires nettement impactés par différentes catégories d'altérations anthropiques (% Sat. O₂, MES, DBO₅, C. Org, P.Tot, PO₄, NH₄, NO₂, NO₃, NKj). Ainsi, **47 taxons d'alerte** ont été repérés et différenciés en 2 catégories porteuses d'un message d'alerte gradé (**Taxons**²⁻ dotés d'un coefficient d'alerte de [-3], **Taxons**⁻ dotés d'un coefficient d'alerte de [-1]). Les 131 autres taxons indiciels, non dotés d'un message particulier vis-à-vis de l'altération anthropique, ont été qualifiés de **Taxons**⁺. Le calcul d'IDA tient compte de la proportion de taxons d'alerte dans un relevé diatomique donné et du coefficient d'intensité de dégradation anthropique assigné à chaque taxon d'alerte.

La publication du nouvel Arrêté Evaluation signé en date du 27 Juillet 2015 (paru au JORF du 28 Août 2015) a officialisé l'entrée en application de routine de ce nouvel indice diatomique dans le cadre des réseaux de surveillance des Antilles. Différents produits et logiciels ont aussi été fournis par Asconit et Irstea pour l'accompagnement du transfert opérationnel de cet outil (guide méthodologique, guide floristique, logiciel libre de calcul de l'IDA sous R et sa notice, fourniture à l'AFB d'une signalétique et de fiche-métrique permettant son inclusion dans le S3E...). Depuis, le dispositif d'évaluation des cours d'eau des Antilles basé sur l'IDA a été reconduit dans l'état pour la 2^{ème} moitié du PGMA en cours, *via* une révision de l'Arrêté Evaluation signée en date du 27 Juillet 2018.

S'agissant de sa 1^{ère} version officielle faisant effectivement l'objet d'une utilisation en surveillance et évaluation, ce nouvel indice a été **appelé simplement IDA** dans cet Arrêté et dans son guide méthodologique d'application. L'évolution envisagée de cet indice sera donc nommée **IDA-2** dans la suite de la présente note.

Avec le recul temporel acquis et en fonction du bagage de données actuellement disponible, les partenaires locaux ont à nouveau repéré plusieurs aspects perfectibles qui, à ce stade, **rendraient très utile la production d'une nouvelle version de l'IDA** ayant vocation à devenir officielle, qui puisse être rendue disponible en temps voulu pour aborder au mieux les Plans de Gestion futurs et en particulier, avec l'anticipation nécessaire, le démarrage du prochain Plan de Gestion des masses d'Eau (début : 01-01-2022).

LIMITES ACTUELLES DE L'IDA, PROBLEMES SOULEVES

Sur la base du programme initial et les études complémentaires menées aux Antilles, la genèse de l'actuel IDA a donc pu s'appuyer sur une assise de **607 relevés biologiques** couvrant les différentes situations naturelles de Guadeloupe et de Martinique, ainsi que les principaux gradients de pollution représentés dans ces contextes.

Ce nombre de relevés paraît important dans l'absolu. Cependant, au-delà du nombre cumulé de relevés collectés, un jeu de données adéquat pour la réalisation d'un tel programme devrait aussi, à l'idéal, fournir une **image représentative** de ces 2 grandes îles antillaises dans la **diversité des situations naturelles et saisonnières rencontrées**, comme dans la représentation **complète et progressive** les **gradients d'impacts anthropiques présents** avec toute la gradation utile depuis la zone de début d'installation d'impact anthropique jusqu'au plus fort impact possible localement, en passant par l'impact moyen.

Une **bonne gradation** de **pression anthropique** et de **réponse des communautés diatomiques** aurait été souhaitable pour mieux cerner et pour définir avec la justesse nécessaire les limites de classes de qualité les plus adéquates dans le contexte local. Cependant, dans les faits, les jeux de données collectés en Martinique et Guadeloupe comportaient une nette dominance de situations naturelles ou à début d'impact mesurable et, à l'autre bout du gradient, quelques sites à niveau de pollution fort, mais aussi très variable d'une date à l'autre (souvent à l'aval d'un rejet intensif de pollution ponctuelle de type STEP et/ou agglomération, rhumerie ou autre IAA, rejet de cimenterie, etc...). Les **situations de pression anthropique de modérée à moyenne** étaient pour leur part **sous-représentées** sur la plupart des 10 paramètres abiotiques pris en compte dans le GCMA, induisant un déficit relatif dans la représentation de la partie médiane du gradient de pression anthropique.

De même, la représentativité temporelle **des conditions abiotiques** décrites lors de ce programme était toute relative, une seule donnée ponctuelle et instantanée de chimie par paramètre étant à l'époque associée à chaque relevé diatomique (qui, pour sa part, bio-intègre plutôt les effets de 2 à 3 mois de qualité d'eau intégrée). Cet aspect a probablement des répercussions plus faibles pour les sites naturels dont les conditions hydrochimiques naturelles hors crues sont plus stables, donc restituées plus fidèlement en principe, mais a certainement été plus gênant pour une représentation fidèle et robuste des situations polluées, à l'ambiance instantanée souvent très variable (exemple de l'aval d'un rejet de STEP ou d'IAA...).

Ces limitations du jeu de données initial ont dû conduire à un affaiblissement de la relation pression-impact établie, certes assise et valide à l'échelle du jeu de données complet, mais forcément moins fidèle sur des doublets particuliers de données sous influence directe de rejets échantillonnés de façon peu représentative (c.a.d. sur la base d'un seul échantillon ponctuel instantané d'eau vis-à-vis d'un rejet très variable dans le temps, en volume comme en composition). Ce déficit de représentativité des données de physico-chimie est une raison principale nous ayant conduits à construire l'IDA sur la base d'un **gradient composite d'anthropisation** construit : **1)** sur la base des **gradients abiotiques**, et **2)** à prendre de plus en compte une **métrique biologique** basée sur la **matrice-réponse des taxons** dans une analyse canonique des correspondances (ACC), plus bio-intégrative de la dimension temporelle (d'où le vocable Gradient Composite **Multimétrique** d'Altération ou GCMA).

Concernant cette fois les **aspects floristiques**, le programme initial portant sur 2 prélèvements saisonniers par an a bien répondu à l'objectif général de **recensement** d'une **partie très dominante des flores présentes** (soit au total **512 taxons différents** inventoriés sur l'ensemble biogéographique [Guadeloupe + Martinique]). Mais, pour environ 2/3 de ces taxons, moins occurrents et abondants que d'autres, l'information écologique collectée était encore trop pauvre pour pouvoir leur calculer un profil indiciel robuste. C'est pourquoi seulement **178 taxons** (soit 35% du total) ont passé les seuils de sélection appliqués et se sont vus calculer un **profil indiciel dans l'IDA**. Les 334 taxons restants, rencontrés de façon trop anecdotique dans les relevés disponibles, ne font pas partie pour l'instant de l'assise indicielle de l'IDA.

Il faut aussi souligner que, même sur une bonne partie des 178 taxons indiciels sélectionnés, l'information écologique collectée en fin de programme était encore assez pauvre et donnait un message parfois incertain vis-à-vis de la relation "présence ou absence du taxon - effet exercé par l'altération anthropique" (exemples de taxons trouvés avec seulement de 3 à 6 occurrences dans tous les relevés de l'étude et/ou avec une répartition trop peu ciblée). C'est ce qui nous a orientés vers une exploitation relativement sommaire et rustique des informations portées par les taxons indiciels (utilisation de listes restreintes de taxons d'alerte, avec 2 pondérations seulement).

Cependant, avec l'augmentation de la chronique temporelle et des situations particulières vécues, il est constaté de façon croissante un manque d'assise indicielle de certains calculs d'IDA, qui affaiblissent la confiance que l'on peut accorder au résultat d'évaluation.

La note détaillée jointe illustre l'ampleur très conséquente de ce phénomène en Martinique en 2018 (affaiblissement, voire même annulation de confiance sur 52 % des 31 calculs indiciels annuels réalisés, tous réseaux confondus), et dans une moindre mesure, en Guadeloupe (25% des 20 relevés annuels collectés sur la Basse-Terre, tous réseaux confondus). Ce problème est dû à l'augmentation relative de taxons contenus dans les inventaires, mais non pris en compte dans le calcul indiciel. Il constitue un signe clair de la nécessité de re-versionner l'IDA afin de prendre en compte certains **taxons antérieurement non-indiciels**, ainsi que quelques **taxons nouvellement observés** qui atteignent déjà des effectifs substantiels dans un nombre croissant de relevés.

L'IDA actuel permet d'évaluer l'état diatomique des hydrosystèmes sur une très large gamme de qualités (du niveau de référence au mauvais état). Un aspect un peu difficile à objectiver, mais qui ressort assez nettement des avis de tous les partenaires connaissant bien le contexte local, est que l'IDA présenterait un certain **manque de sensibilité** pour la mesure des **altérations de faibles à modérées**. Ce problème n'est pas une surprise en soi car sa principale raison découle de l'insuffisante représentation, dans le jeu de données initial, des situations dans la partie de faible à médiane du gradient d'altération. Il existe cependant des leviers d'action susceptibles d'améliorer cette situation, à savoir : **1)** la prise en compte de plus de taxons indiciels dans le calcul d'IDA ; **2)** une utilisation plus gradée des taxons indiciels, avec raffinement des statuts d'alerte ; **3)** une fixation désormais plus éclairée et adéquate de certaines limites de classes de qualité dans les ensembles naturels, sur la base de sites-repères mieux connus et dont la variabilité interannuelle d'Etat Ecologique est désormais mieux appréhendée.

Au bilan, malgré les limites des jeux de données initiaux, des solutions pragmatiques ont pu être trouvées pour formuler l'IDA actuel d'une façon plutôt efficiente par rapport aux contextes naturels locaux et aux problèmes initialement rencontrés. Cet indice déjà performant a plutôt donné satisfaction aux utilisateurs, notamment dans le contexte d'une première version d'outil construite avec un recul-données de quelques années seulement.

Cependant, au stade actuel, une nouvelle version de l'IDA bénéficiant du recul acquis, tant sur les jeux de données que sur ses résultats obtenus en diverses situations, permettrait :

- **1)** d'actualiser utilement la connaissance acquise sur chaque taxon (notamment par une révision-consolidation de leurs profils de répartition),
- **2)** de diagnostiquer quels taxons, au bagage augmenté par rapport à l'étude initiale, pourraient être rajoutés dans la liste des taxons indiciels.

Une ré-actualisation portant en particulier sur les 2 points précédents serait bienvenue à ce stade, dans la perspective opérationnelle du prochain PGMA, car elle ne pourrait qu'améliorer la représentativité de l'assise-taxons et la robustesse des résultats de l'indice par rapport aux situations particulières rencontrées dans le contexte des Antilles. Elle devrait permettre de résoudre les défauts de jeunesse de l'outil indiciel, inévitables dans un contexte de données initiales encore trop limitées, ainsi que différents problèmes pratiques rencontrés lors de la mise en œuvre du dispositif d'évaluation dans les conditions locales (cf. retours-utilisateurs).

NOUVELLES DONNEES DISPONIBLES

Par rapport aux jeux de données ayant servi à la formulation de l'IDA actuel (situation à fin 2013), l'assise désormais disponible a nettement augmenté (**plus de 1000 relevés** au lieu de 607, soit + 65%). De plus, l'assise de chimie sous-jacente aux relevés diatomiques des dernières années est aussi plus importante (souvent 2 dates possibles pour une meilleure intégration d'ambiance chimique, pour une seule à l'époque pour la quasi-totalité des relevés diatomiques).

Cet accroissement substantiel des référentiels, en quantité comme en qualité, devrait largement contribuer à l'élargissement des listes de taxons indiciels, quel que soit leur statut, ainsi qu'à une meilleure gradation de leurs profils pour le calcul d'indice.

Une source complémentaire de données non comptabilisées ci-dessus (actuellement de 20 à 30), mais qui seraient particulièrement intéressantes pour une évolution future de l'IDA, réside dans le suivi des STEP de Guadeloupe par un encadrement amont-aval, susceptible de révéler à la fois des conditions abiotiques fortement polluées et de signaler l'apparition de taxons d'alerte pas encore pris en compte dans la version précédente. Cependant, ces inventaires confiés à de nouveaux prestataires de service mériteraient d'être repris et consolidés par un intervenant taxonomiste confirmé afin de pouvoir participer à cette nouvelle version d'IDA.

METHODOLOGIES ENVISAGEABLES

Elles ont été présentées plus en détail dans la note technique détaillée. S'y reporter si besoin.

1) Option "gradient composite" :

Une option envisageable pour réviser cet indice peut passer par une reproduction, quasiment à l'identique, du processus d'analyse de données réalisé quelques années plus tôt pour stabiliser l'IDA actuel, à savoir une construction basée sur la sélection de taxons d'alerte sélectionnés en fonction de leur profil de répartition au long d'un **gradient composite multimétrique d'altération** (ou **GCMA**).

L'évolution permettrait une complétion des listes de taxons indiciels (prise en compte des nouveaux taxons dépassant les seuils de sélection) et une consolidation, à partir de l'assise complète des données actualisées, des profils de tous les taxons indiciels. Il est aussi possible, dans ce cadre, de diversifier les messages portés par les taxons indiciels (à savoir rajouter une catégorie de taxons d'alerte, si une plus-value est associée à cet ajout de complexité).

Même s'il s'agit de la reproduction d'une démarche déjà réalisée, cette option nécessitera à peu près la même quantité de travail que la suivante. Il faut déjà post-traiter les données abiotiques, puis reproduire toute la démarche méthodologique réalisée pour la 1^{ère} version d'IDA. En fin de processus, il sera nécessaire, en fonction des résultats produits, de ré-examiner et de recalibrer le dispositif d'évaluation (niveaux de référence, niveau minimum atteignable, limites de classes) par ensemble naturel considéré, en liaison avec les décideurs et gestionnaires locaux.

2) Option "Indice multimétrique" :

L'élaboration de **bio-indicateurs multimétriques**, qui a actuellement le vent en poupe, correspond à la tendance dominante actuelle, qui résulte à la fois : **1)** de l'influence générale de la DCE, qui promeut une évaluation plus sérieuse lorsque possible et la prise en compte d'une dimension plus fonctionnelle dans l'évaluation, et **2)** d'une tendance scientifique de fond dans ce domaine. Pour l'instant, le développement de ce type d'indices a surtout été développé en bio-indication basée sur des compartiments biologiques animaux des hydrosystèmes, qui présentent des traits biologiques, écologiques, morphologiques et des traits de vie pouvant rendre compte d'un assortiment large de pressions anthropiques de toutes natures (chimiques, physiques, toxiques), dont ces maillons sont aptes à rendre compte.

En fonction de leurs particularités et du contexte normatif actuel de leur prélèvement, les référentiels acquis sur les diatomées benthiques des biofilms de rivières ne sont pas aptes à rendre compte d'une gamme aussi large d'altérations. Cependant, le réseau partenarial présent aux Antilles (Irstea – Hydreco - Eco in'Eau) a récemment procédé à la mise au point de 2 indices diatomiques multimétriques spécifiquement adaptés aux contextes locaux de 2 DOM-COM (l'IDNC en Nouvelle-Calédonie puis, dernièrement, l'IDGF en Guyane Française).

Forts de ces expériences préalables réussies, ces partenaires sont en mesure de construire aux Antilles un IDA-2 visant principalement diverses catégories d'altérations de la qualité de l'eau, et construit sur un mode résolument multi-métrique.

La démarche envisagée est : **1)** de décrire les différents gradients abiotiques représentatifs d'altérations anthropiques ; **2)** de sélectionner des listes de taxons d'alerte par paramètre élémentaire d'altération, à partir de l'utilisation du logiciel TITAN ; éventuellement, de déterminer différents niveaux de taxons d'alerte dans ces listes, selon pureté de réponse des taxons au gradient élémentaire considéré ; **3)** de générer les métriques biologiques de réponse à chaque catégorie d'altération abiotique prise en compte ; **4)** de formuler un nouvel IDA-2 multimétrique ; **5)** de proposer un dispositif d'évaluation diatomique aux Antilles à partir de l'IDA-2 ; et **6)** dans la suite de cette action, mais au titre d'actions collectives de transfert opérationnel, de contribuer aux différentes actualisations de produits et outils nécessaires dans ce cadre (guide méthodologique rénové IDA-2, actualisation du guide taxonomique, actualisation de l'atlas floristique, proposition d'un logiciel libre de calcul sous R, appui à l'incorporation du nouvel IDA-2 dans le S3E, proposition d'un modificatif à insérer dans un Arrêté Evaluation modifié...

Au stade actuel de capitalisation des données et sur la base de l'expérience capitalisée en bio-indication diatomique sur d'autres DOM-COM, le consortium proposant serait plus enclin à s'orienter vers la **2^{ème} option**, qui présenterait divers avantages allant dans le sens d'une application optimisée de la DCE et d'un appui plus direct et plus précis à la gestion corrective des masses d'eau impactées :

- meilleure identification dès le départ du ou des paramètres abiotiques les plus altérés par l'activité anthropique sur un site donné (par rapport à l'utilisation antérieure du GCMA),
- Création de métriques de réponse biologique plus ciblées sur chaque paramètre d'intérêt, avec définition de taxons d'alerte dédiés à l'évaluation de **chaque altération particulière**,
- Relation plus directe et plus précise "autoécologie du taxon – métrique d'évaluation"

De plus, l'information d'altération et d'impact captée et intégrée dans le calcul d'IDA-2 multimétrique serait assez directement mobilisable ensuite pour le **diagnostic des principales altérations anthropiques** générant un impact biologique effectif sur le compartiment diatomique à la station considérée. En effet, moyennant un peu de travail d'ingénierie de projet visant à adapter le design de l'outil et des sorties aux besoins précis des gestionnaires et décideurs locaux, il serait aussi possible de mettre en place un outil de diagnostic (cf exemple figuré en **Annexe 1**) de conception adéquate pour les gestionnaires, qui les aide au mieux à hiérarchiser et à cibler des mesures d'atténuation ou de remédiation les plus efficaces en vue de la restauration des sites impactés.

Dans un cas comme dans l'autre, il est utile dès à présent d'anticiper et de faciliter l'arrivée de la biologie moléculaire métagénomique pour la détermination des assemblages diatomiques (les échantillonnages actuels des Antilles sont déjà conservés à l'éthanol à 70 %), afin de s'y préparer au mieux et d'éviter ainsi une phase de transition chaotique. La meilleure garantie pour arriver à une transition sans heurts le plus rapidement possible est que cette nouvelle méthode s'attache à détecter avec sensibilité la **liste actualisée de taxons indiciaires de l'IDA-2**, qui restera ainsi l'outil de référence d'avenir pour la bio-indication et le diagnostic plus ciblé qui peut en découler.

Avant qu'intervienne ce changement important dans la pratique routinière des réseaux, la biologie moléculaire est aussi en mesure, aussitôt que possible, d'aider à faire progresser l'outil indiciaire en apportant l'éclairage génétique aidant à préciser l'identité réelle et le statut indiciaire particulier à donner à quelques complexes locaux d'espèces "cryptiques", actuellement difficiles à déterminer uniquement sur critères morphologiques optiques (de tels cas de figure se posant pour certains complexes taxonomiques aux Antilles comme dans les autres DOM-COM, ainsi qu'en métropole pour l'application de l'IBD...).

Réalisation, jalons temporels

Une date à considérer pour le calage optimum de ce re-versioning de l'IDA est sa re-formulation et la stabilisation du système d'évaluation correspondant avec l'anticipation nécessaire pour une intégration dans le futur Arrêté Evaluation 2021 (destiné à cadrer l'application du futur PGMA 2022-2027).

Compte-tenu des délais habituels de publication, il faudrait donc que le contenu nécessaire à ce projet d'Arrêté soit stabilisé fin 2020 (dernière limite : Février 2021).

Les tâches à réaliser ci-dessous sont donc calées de façon indicative en fonction de ce rétrocalcul.

2019 et 1^{er} trimestre 2020 :

- Rapatriement des données abiotiques (physico-chimiques et chimiques) nécessaires, incluant à l'idéal jusqu'à la date des relevés diatomiques 2019. Si impossible, intégration des données jusqu'à 2018 inclus (Irstea – Hydreco – Eco in'Eau – Offices de l'Eau Martinique et Guadeloupe).
- Traitement et fourniture par les Bureaux d'Etude partenaires des résultats des inventaires diatomiques 2019 et antérieurs (si possible, reprise-confirmation des inventaires de STEPs Guadeloupe).

1^{er} et 2^{ème} trimestre 2020 :

- Post-traitement des données abiotiques, génération de la BDD "Données abiotiques post-traitées", établissement des gradients abiotiques à prendre en compte dans la structure de l'IDA-2.
- Harmonisations taxonomiques et inclusion des nouveaux taxons nécessaires, descriptions iconographiques (Hydreco – Eco in'Eau)
- Mise en ordre de la BDD "Inventaires diatomiques ", Sélection actualisée des taxons indiciaires : seuillages quantitatifs, expertise des cas particuliers (collaboration Irstea – Hydreco – Eco in'Eau).

2^{ème} semestre 2020 :

- détermination et classification des taxons d'alerte par paramètre sous TITAN, expertise des cas particuliers (Irstea - Hydreco - Eco in'Eau)
- Création des métriques brutes de réponses biotiques, relations pression-impact, normalisation des métriques en EQR (Irstea)
- Formulation de l'indice, Evaluations d'Etats, expertise métriques (Irstea-Bureaux d'Etude)
- Formulation de prototypes de grilles d'évaluation par ensemble naturel, tunage, expertise collectif des scénarios, stabilisation de grilles (Irstea, Hydreco – Eco in'Eau, Offices de l'Eau et DEALs).
- Rapport d'étape à fin 2020 (Irstea - Hydreco – Eco in'Eau)
- 1^{er} draft de contenu de projet d'Arrêté Evaluation modifié pour les diatomées Antilles (Irstea)

1^{er} trimestre 2021 :

- Rapport final IDA-2 (Irstea - Hydreco – Eco in'Eau)
- Contenu consolidé de projet d'Arrêté Evaluation modifié pour les diatomées Antilles (Irstea).

Reste de l'année 2021 :

- Elaboration-adaptation des documents de transfert (Bureaux d'Etude et Irstea), outil logiciel de calcul de l'IDA-2 (Irstea), fiche-métrique pour S3E (Irstea).

Contacts

- Au titre d'Irstea : François Delmas francois.delmas@irstea.fr
- Au titre d'Hydreco : Anne Eulin-Garrigue anne.eulin-garrigue@hydrecolab.com
- Au titre d'Eco in'Eau : Estelle Lefrançois estellelefrancois82@gmail.com

ANNEXE 1

Exemples de diagrammes-radars exploitant directement les résultats des 7 métriques biotiques élémentaires utilisées par l'IDGF au service du diagnostic de 4 sites de Guyane Française présentant des impacts biologiques

Simple suggestion de présentation (design plus précis d'outil de diagnostic à préciser avec les décideurs et gestionnaires des Antilles)

