



**Muséum
national
d'Histoire
naturelle**

Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation
Direction Déléguée au Développement Durable, à la Conservation de la Nature et à l'Expertise
Service du Patrimoine Naturel

Ingrid Marchand, Jeanne de Mazières, Annabelle Aish, Laurent Poncet



Rapport préparatoire pour
l'élaboration d'une note
méthodologique :

**INTEGRATION DES DONNEES ISSUES DES
PROGRAMMES MARINS DE SCIENCES
PARTICIPATIVES DANS L'INPN**

Le Service du Patrimoine Naturel (SPN)

Inventorier - Gérer - Analyser - Diffuser

Au sein de la direction de la recherche, de l'expertise et de la valorisation (DIREV), le Service du Patrimoine Naturel développe la mission d'expertise confiée au Muséum national d'Histoire naturelle pour la connaissance et la conservation de la nature. Il a vocation à couvrir l'ensemble de la thématique biodiversité (faune/flore/habitat) et géodiversité au niveau français (terrestre, marine, métropolitaine et ultra-marine). Il est chargé de la mutualisation et de l'optimisation de la collecte, de la synthèse et la diffusion d'informations sur le patrimoine naturel.

Placé à l'interface entre la recherche scientifique et les décideurs, il travaille de façon partenariale avec l'ensemble des acteurs de la biodiversité afin de pouvoir répondre à sa mission de coordination scientifique de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (code de l'environnement : L411-5).

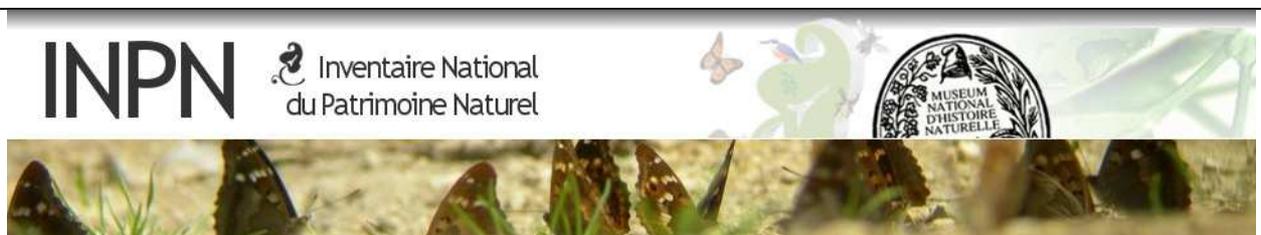
Un objectif : contribuer à la conservation de la Nature en mettant les meilleures connaissances à disposition et en développant l'expertise.

En savoir plus : <http://www.mnhn.fr/spn/>

Directeur : Jean-Philippe SIBLET

Adjoint au directeur en charge des programmes de connaissance : Laurent PONCET

Adjoint au directeur en charge des programmes de conservation : Julien TOUROULT



Porté par le SPN, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du SINP et de l'Observatoire National de la Biodiversité.

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de mutualiser au niveau national ce qui était jusqu'à présent éparpillé à la fois en métropole comme en outre-mer et aussi bien pour la partie terrestre que pour la partie marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance, l'expertise et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : <http://inpn.mnhn.fr>

Convention

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une convention entre l'Agence des aires marines protégées et le MNHN pour la mise en œuvre du volet marin du Système d'Information sur la Nature et les Paysages.

Chef de projet :

Jeanne de Mazières

Chargée de mission :

Ingrid Marchand

Contacts :

Jeanne de Mazières : jdemazieres@mnhn.fr

Annabelle Aish : aish@mnhn.fr

Référence du rapport conseillée :

Marchand I., de Mazières J., Aish A., Poncet L. 2013. Rapport préparatoire pour l'élaboration d'une note méthodologique : Intégration des données issues des programmes marins de sciences participatives dans l'INPN. Rapport SPN 2013-17, Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 60 pages.

Crédits photographiques :

© Jeanne de Mazières

Table des matières

| | |
|--|----|
| Avant-propos..... | 5 |
| Introduction..... | 6 |
| I/ Recensement des programmes de science participative dans le milieu marin | 8 |
| 1) Les informations générales concernant le programme | 9 |
| 2) Les informations générales d'ordre scientifique | 9 |
| 3) Les informations liées aux données recueillies par le programme..... | 10 |
| 4) Les informations liées aux données potentiellement valorisables dans le cadre de programmes nationaux | 10 |
| II/ Synthèse des expériences de bancarisation et de valorisation des données issues des programmes de science participative identifiés | 11 |
| II-a- Les programmes en France métropolitaine et Outre-Mer | 11 |
| • <i>La date de mise en place des programmes</i> | 11 |
| • <i>Le public visé par les programmes</i> | 11 |
| • <i>Les initiateurs des programmes</i> | 12 |
| • <i>Les groupes taxonomiques concernés dans les programmes</i> | 13 |
| • <i>Les types de programme mis en place</i> | 15 |
| • <i>Les différents types de protocoles</i> | 16 |
| • <i>Le type de données recueillies par les programmes</i> | 19 |
| • <i>La vérification des données</i> | 20 |
| • <i>La valorisation des données recueillies par les programmes</i> | 24 |
| • <i>La qualification attribuée aux données issues des programmes de science participative dans l'INPN</i> | 25 |
| II-b- Les programmes à l'étranger | 26 |
| • <i>La date de mise en place des programmes</i> | 27 |
| • <i>Le public visé par les programmes</i> | 27 |
| • <i>Les initiateurs des programmes</i> | 27 |

| | |
|--|----|
| • <i>La diversité des protocoles</i> | 28 |
| • <i>Les types de programmes</i> | 28 |
| • <i>La vérification des données</i> | 29 |
| • <i>La valorisation des données par les programmes</i> | 31 |
| II-c- Bilan des expériences | 32 |
| III/ Typologie de classement des programme de science participative..... | 34 |
| III-a- Expériences à l'étranger | 34 |
| • <i>Amérique latine</i> | 34 |
| • <i>Amérique du Nord</i> | 34 |
| • <i>Europe</i> | 34 |
| III-b- Proposition d'une typologie de classement des programmes de science participative | 35 |
| • <i>Proposition de critères pour la typologie de classement des programmes marins de science participative</i> | 35 |
| • <i>Typologie de classement des programmes marins de science participative</i> | 40 |
| • <i>Valorisation des données dans d'autres programmes internationaux, communautaires et nationaux</i> | 44 |
| Conclusion | 46 |
| Bibliographie | 47 |
| Annexe 1 : Liste des programmes de science participative répertoriés classés par territoire. | 49 |
| Annexe 2 : Attribution du niveau de qualification aux processus de vérification des données des programmes de science participatives recensés..... | 57 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Dates de création des programmes marins de science participative recensés..... | 11 |
| Figure 2 : Public visé par les programmes marins de science participative..... | 12 |
| Figure 3 : Initiateurs des programmes marins de science participative..... | 12 |
| Figure 4 : Précision taxonomique des données recueillies par les programmes marins de science participative..... | 14 |
| Figure 5 : Types de programmes marins de science participative recensés..... | 15 |
| Figure 6 : Schéma des différents types de protocoles dans les programmes marins de science participative..... | 16 |
| Figure 7 : Diversité des protocoles mis en place dans les programmes marins de science participative..... | 17 |
| Figure 8 : Types de données recueillies par les programmes marins de science participative. | 19 |
| Figure 9 : Nombre de programmes marins de science participative appliquant les différents mécanismes de contrôle de la qualité des données identifiés..... | 22 |
| Figure 10 : Utilisation des données recueillies par les programmes marins de science participative..... | 25 |
| Figure 11 : Dates de création des programmes marins de science participative recensés à l'étranger..... | 27 |
| Figure 12 : Public visé par les programmes..... | 27 |
| Figure 13 : Diversité des protocoles mis en place dans les programmes marins de science participative étrangers..... | 28 |
| Figure 14 : Nombre de programmes marins de science participative étrangers appliquant les différents mécanismes de contrôle de la qualité des données identifiés..... | 30 |
| Figure 15 : Nombre de programmes marins de science participative en fonction de la qualification du processus de vérification des données..... | 42 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Types de programmes marins de science participative (inventaire, suivi et amélioration des connaissances) en fonction du protocole utilisé. | 18 |
| Tableau 2 : Type de données récoltées en fonction du type de protocole correspondant. ... | 20 |
| Tableau 4 : Bilan des caractéristiques des programmes marins de science participative recensés en France et à l'étranger. | 32 |
| Tableau 5 : Contrôles appliqués pour améliorer la qualité des données dans les cinq références bibliographiques utilisées. | 38 |
| Tableau 6 : Liste des mécanismes d'amélioration de la qualité des données prédominants dans les références prises en compte et les critères généraux correspondants..... | 39 |
| Tableau 7 : Système de points appliqués aux 5 critères utilisés pour la typologie de classement des programmes marins de science participative. | 40 |
| Tableau 8 : Niveaux de qualification des processus de vérification des données (dans le cadre des objectifs de l'INPN). | 41 |

Avant-propos

Ce rapport présente les résultats d'une étude préliminaire sur l'intégration et la valorisation des données issues de programmes marins de science participative. Par la suite, une note méthodologique sera produite à partir de ce travail par le Service du Patrimoine Naturel. Celle-ci permettra notamment d'approfondir les méthodes d'analyse des processus de qualification des données présentées ici. Il s'agit donc d'un travail en cours et il est important de noter que les résultats présentés ici sont susceptibles d'être modifiés. Cependant, il a semblé important de diffuser ces premiers résultats afin de répondre aux attentes fortes des partenaires de l'Inventaire national du Patrimoine naturel et des responsables des programmes de science participative.

Introduction

Suite aux problématiques de biodiversité portées par le sommet de RIO en 1992, une stratégie pour la biodiversité a vu le jour au niveau national en 2004 pour concrétiser l'engagement français et dont le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) fait partie. L'un des objectifs du SINP est de structurer les connaissances sur la biodiversité et la diversité des paysages. L'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) est alors un dispositif clé pour le SINP puisqu'il assure la gestion et la diffusion des données de référence de la partie « géodiversité et biodiversité » du SINP.

L'INPN, géré par le Service du Patrimoine Naturel (SPN), permet en effet de mutualiser au niveau national les informations sur le patrimoine naturel terrestre et marin de France métropolitaine et d'outre-mer. Les données fournies par les partenaires sont gérées et diffusées via une base de données permettant de les consolider par l'utilisation de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Cet inventaire, mis à disposition du public pour consultation, est alimenté par de nombreux producteurs de données dont font partie les programmes de science participative.

Les sciences participatives sont définies comme des programmes impliquant une participation citoyenne dans le cadre d'une démarche scientifique (collectif national science participative, biodiversité, André *et al.*, 2012). Que ce soit pour les milieux terrestres ou les milieux marins, ces programmes sont en plein essor depuis plusieurs années et constituent une source importante d'informations et un moyen d'acquisition de nouvelles connaissances (Bœuf *et al.*, 2012). Une étude menée par Benoit Fontaine (MNHN / CNRS) a ainsi montré que plus de 60% des descriptions d'espèces nouvelles (terrestres et d'eau douce) pour la science sont le fait de taxonomistes non professionnels (Fontaine *et al.*, 2012). Parmi ces non professionnels, 46.7% sont des amateurs au sens large et 10.5% des professionnels retraités.

Ces programmes ont cependant leurs limites quant au type de données obtenues ainsi qu'à leur degré de précision. La variabilité dans la compétence et l'expertise des amateurs pose en effet des questions en ce qui concerne l'exploitation scientifique de ces données (Levrel *et al.*, 2010, Wiggins *et al.*, 2011). D'autre part, les difficultés d'identification de certains groupes taxonomiques et d'accès de certains milieux (tels que le milieu marin) sont des freins à prendre en compte dans le processus de bancarisation des données issues de ces programmes (dans le cadre des objectifs de l'INPN).

C'est pourquoi un réseau rassemblant des statisticiens appliqués, des écologues modélisateurs et des associations de science participative a été créé en 2011 afin de mieux valoriser les jeux de données issus de ces programmes. Ce réseau nommé CISStat (Statistiques pour les Sciences Participatives, <http://ciam.inra.fr/cisstats/>) s'engage tout d'abord à identifier les principaux problèmes méthodologiques que pose ce type de données

puis à proposer dans un second temps des modélisations statistiques qui répondent aux enjeux des sciences participatives. Ce réseau, bien que prometteur, est cependant récent et les outils statistiques robustes et suffisamment simples pour être utilisables et interprétables par le plus grand nombre sont en cours de développement.

Dans ce contexte, il est important de pouvoir évaluer la qualité et la robustesse des données recueillies par ces programmes avant de les intégrer dans l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Il s'est ainsi posé la nécessité de rédiger une note méthodologique d'intégration de ces données dans l'INPN.

Ce rapport se propose donc de décrire le travail préparatoire effectué par le Service du Patrimoine Naturel (SPN) sur les programmes marins de science participative. Cette étude, réalisée dans le cadre d'une convention entre l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) suit les trois axes suivants :

- Identifier de manière la plus exhaustive possible les programmes de science participative concernant le milieu marin en France métropolitaine et en Outre-Mer. Ce travail de recensement se base sur des inventaires existants et notamment celui du « Réseau d'Observateurs en Plongée » (ROP, www.observateurs-plongee.fr) mis en place par l'AAMP et qui permet d'apporter une lisibilité nationale en centralisant les démarches participatives d'observations en plongée (Clément, 2011).
- Réaliser une analyse et une synthèse des expériences de bancarisation et de valorisation des données issues de ces programmes. Une « Enquête nationale sur les sciences participatives dans le monde de la plongée » réalisée également par l'AAMP a été distribuée à de nombreux porteurs de programmes de science participative (Le Coq, 2012). Cette étude a permis ainsi d'acquérir des connaissances quant à la bancarisation et à la valorisation de leurs données. En complément, une analyse des différents programmes recensés à l'étranger a aussi été effectuée puis rapprochée des programmes français afin de comparer les expériences.
- Proposer des critères de classification et une typologie des programmes marins de science participative selon les processus de vérification des données mis en place dans ces programmes. Cette typologie permettra de faire ressortir les jeux de données pouvant être intégrés dans l'INPN ainsi que leur valorisation possible dans d'autres programmes nationaux. Dans un premier temps, ce rapport se penchera sur les actions entreprises à l'étranger pour diffuser les données issues de programmes de science participative via des bases de connaissances telles que l'INPN. Dans un second temps, une typologie est proposée à partir de bibliographies traitant des différents mécanismes permettant l'amélioration de la qualité des données dans ces programmes.

I/ Recensement des programmes de science participative dans le milieu marin

Face à l'expansion des programmes de science participative en France, certains organismes dédiés à l'environnement ont entrepris d'élaborer des inventaires de ces projets. C'est le cas du « Réseau d'observateurs en plongée » initié par l'AAMP qui est un site-portal centralisant toutes les initiatives locales en matière de programmes participatifs sous-marins en France métropolitaine et Outre-Mer. 27 initiatives reportées sur ce site ont ainsi été traitées dans le recensement.

C'est également le cas de l'Institut de formation et de recherche en éducation à l'environnement (Ifrée) qui a édité un livret sur les sciences participatives, milieux terrestre et marin confondus (Ifrée, 2010), dans lequel il propose une typologie des programmes permettant de distinguer de grandes familles. Les critères pris en compte sont la diversité des publics, la diversité des objectifs de départ et la diversité des protocoles.

Trois catégories de public sont alors distinguées par l'Ifrée : le grand public très large qui concerne toute personne voulant participer, le public captif sollicité sur son expertise d'usage de l'espace ou sa compétence technique à fréquenter cet espace et le grand public sollicité pour son expertise acquise ou à venir. C'est sur cette base qu'une distinction est faite sur le public visé dans les programmes recensés dans ce rapport. Ainsi, les 3 catégories de public identifiées sont les suivantes :

- tout public ;
- le public captif recherché pour son utilisation de l'espace tel que les plongeurs ou les plaisanciers ;
- le public expérimenté recherché pour ses connaissances naturalistes.

Les protocoles utilisés dans les programmes de science participative sont également différenciés sur la base des distinctions établies par l'Ifrée en ce qui concerne les modalités de recueil des données. 6 catégories sont ainsi identifiées :

- le simple signalement où la donnée n'est pas protocolée ;
- la collecte de données opportunistes avec protocole mais sans effort d'observation ;
- la collecte de données opportunistes avec protocole et avec l'effort d'observation renseigné (la durée d'observation est renseignée mais pas imposée) ;
- le protocole d'observation précis (avec effort d'observation spatial ou temporel) mais sans engagement de fréquence d'observation ;
- le protocole d'observation précis (avec effort d'observation spatial ou temporel) incluant une obligation de fréquence d'observation ;
- l'engagement sur un temps défini où les participants sont accompagnés et qui correspond aux missions d'écovolontariat.

En croisant les grands types de publics avec les grands types d'objectifs et de protocoles, l'Ifrée distingue au final, 3 grands types de programmes :

- les bases de données naturalistes et collaboratives ;
- les programmes à visée éducative ou de gestion / conservation ;
- les programmes basés sur un projet de recherche.

Un tableau (voir document joint « Recensement_SP_marins.xls ») regroupant les différents programmes identifiés a été créé suivant 4 distinctions :

- Les programmes identifiés en France métropolitaine ;
- Les programmes identifiés en France d'outre-mer ;
- Les programmes identifiés en France (métropole et Outre-Mer) mais intervenant à l'étranger ;
- Les programmes identifiés à l'étranger.

Pour chaque programme traité, 4 catégories d'information ont alors été renseignées.

1) Les informations générales concernant le programme

- le nom du programme
- l'organisme porteur du programme
- la localisation géographique concernée par le programme
- la date de création du programme
- les partenaires techniques et financiers associés
- le site internet correspondant
- le contact du programme

2) Les informations générales d'ordre scientifique

- les objectifs scientifiques du programme
- le type de programme correspondant (Inventaire, suivi ou programme de signalement)
- le type de programme selon la typologie établie par l'Ifrée en 2010
- l'initiateur du programme (scientifiques, gestionnaires d'espaces, associations naturalistes et organismes d'aide à la protection de l'environnement)
- le public visé (tout public, public captif, public expérimenté)
- le niveau d'expertise scientifique demandé (aucun, intermédiaire ou confirmé)
- l'encadrement scientifique des observateurs sur le terrain
- les formations proposées par le programme
- l'animation mise en place pour faire connaître le programme
- la pérennité du programme

3) Les informations liées aux données recueillies par le programme

- la fréquence de collecte des données
- les groupes taxonomiques concernés
- les protocoles utilisés par le programme et leur validation scientifique
- le type de protocole correspondant
- l'utilisation du référentiel taxonomique TAXREF
- la précision taxonomique de la donnée (niveau espèce ou supra-spécifique (groupe d'espèce...))
- la nature des données recueillies (présence ou absence / présence / absence de l'espèce, abondance, caractéristiques physiques, comportement, paramètres physiques et biologiques environnementaux)
- le processus de vérification des données (contrôle informatique et vérification scientifique)
- l'utilisation des données au sein de la structure porteuse du programme

4) Les informations liées aux données potentiellement valorisables dans le cadre de programmes nationaux

- la qualification des données pour l'INPN (données expertes, données de référence) ainsi que les possibilités de faire passer un jeu de données au niveau de qualification supérieur.
- la valorisation de ces données dans d'autres programmes nationaux (inventaires d'espèces, ZNIEFF, Listes Rouges UICN, évaluation de l'état de conservation des sites Natura 2000...).

Au total, 67 programmes de science participative ont ainsi été identifiés et traités dont 52 en France (41 programmes en métropole, 11 en Outre-Mer et 4 intervenant à l'étranger) et 15 à l'étranger (6 en Espagne, 3 au Canada et 6 au Royaume-Uni) (annexe 2).

Les sites internet, rapports et bilans des programmes ainsi que l'« enquête nationale sur les sciences participatives dans le monde de la plongée » réalisée par l'AAMP ont permis d'acquérir des connaissances sur la bancarisation de leurs données, mais certaines informations n'étaient pas disponibles. C'est pourquoi parmi les 52 programmes français, 40 d'entre eux ont été contactés afin de recueillir ces informations et 33 réponses ont été obtenues. De même, 10 programmes étrangers sur les 15 recensés ont fourni des informations nécessaires à cette étude. De ce fait, certaines informations sur la bancarisation et la valorisation de leurs données restent manquantes. Malgré cela, le tableau correspondant obtenu est assez complet et permet d'effectuer une analyse de ces programmes ainsi qu'une synthèse de leurs expériences.

II/ Synthèse des expériences de bancarisation et de valorisation des données issues des programmes de science participative identifiés

II-a- Les programmes en France métropolitaine et Outre-Mer

L'analyse des 52 programmes marins de science participative inventoriés en France (métropole et Outre-Mer) a été réalisée sur plusieurs points :

- *La date de mise en place des programmes*

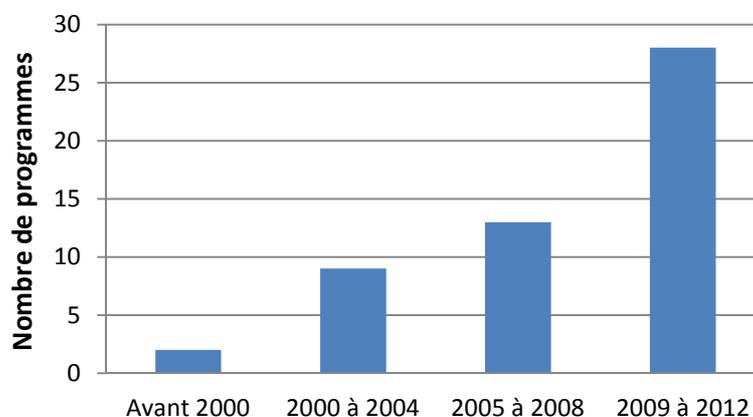


Figure 1 : Dates de création des programmes marins de science participative recensés.

Le recensement effectué a permis de mettre en évidence que les programmes de science participative sont en pleine expansion depuis les dix dernières années dans le milieu marin (figure 1) et leur nombre ne cesse d'augmenter. Ainsi, 95% des programmes identifiés ont été créés après les années 2000 et 55% d'entre eux l'ont été après 2009.

Les projets de science participative sont de ce fait assez récents dans le milieu marin et se développent de plus en plus. Il apparaît donc nécessaire de s'intéresser à cette source de données qui chaque année prend plus d'importance.

- *Le public visé par les programmes*

Parmi les programmes recensés, 75% sont destinés au public captif alors que seul 19% des programmes sont ouverts à tous (figure 2). Cela s'explique notamment par le fait que de nombreux programmes de science participative en milieu marin s'articulent autour d'espèces sous-marines visibles uniquement en plongée (benthos, hippocampes...) ou au large ce qui nécessite l'utilisation d'un bateau (cétacés, éla-smobran-ches...).

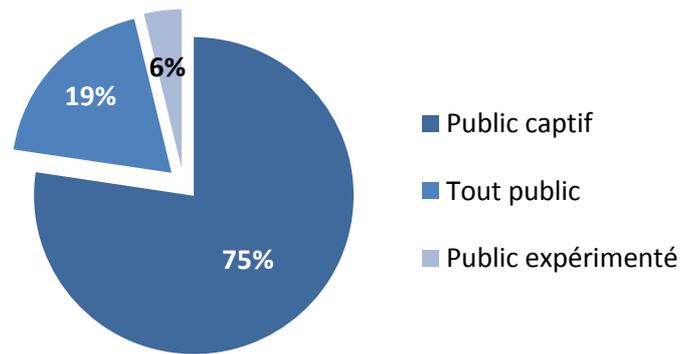


Figure 2 : Public visé par les programmes marins de science participative.

D'autre part, 6% des programmes identifiés s'orientent vers un public expérimenté où les observateurs sont utilisés pour leurs connaissances naturalistes. C'est le cas du programme « Veille Biologique sur les récifs du Prado » initié par la Commission Environnement et Biologie Subaquatique des Bouches du Rhône (CEBS13) dont l'objectif est de recenser le maximum d'espèces sur les récifs artificiels du Prado et où un niveau minimum en biologie subaquatique est requis (Animateur Fédéral de Biologie Subaquatique (AFBS) ou plongeurs Bio Niveau 2 (N2Bio)).

L'ensemble des programmes vise ainsi préférentiellement un public captif et met donc en avant la difficulté d'accès du milieu marin (formations techniques, équipements nécessaires, coûts associés...).

• *Les initiateurs des programmes*

Les initiateurs des programmes recensés peuvent être classés en quatre catégories (structures gouvernementales et non gouvernementales confondues) :

- A) les scientifiques (organismes de recherche, associations développant des programmes de recherche)
- B) les associations naturalistes
- C) les organismes d'aide à la protection de l'environnement (FFESSM, CPIE)
- D) les gestionnaires d'espaces (AAMP, Parc Naturel)

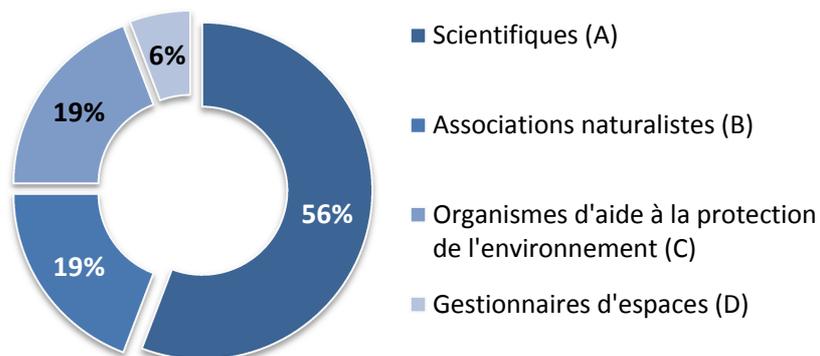


Figure 3 : Initiateurs des programmes marins de science participative.

La majorité des programmes a été créée par des scientifiques avec 56% des programmes recensés (figure 3). Parmi ces scientifiques (groupe A), 69% sont d'anciens chercheurs comme pour l'association Cybelle Planète dont les projets de science participative « Cybelle Méditerranée » ont pour objectif le suivi à long terme et à grande échelle de la biodiversité marine en mer Méditerranée. C'est également le cas de l'association Peau Bleue dont l'un des objectifs est l'inventaire des hippocampes en Europe (programmes « EnQuête d'Hippocampes »).

Les associations de naturalistes passionnés initient quant à elles 19% des programmes marins de science participative. Parmi eux, on retrouve l'association Corsica-MSRG pour l'étude et la conservation des élasmobranches, l'association GEMM (Groupe d'Etude des Mammifères Marins) qui effectue un suivi des populations résidentes et semi-résidentes des cétacés en Polynésie ou encore l'association Plongez Bio qui s'emploie à inventorier pour partie les limaces de mer.

Les organismes d'aide à la protection de l'environnement sont également bien représentés avec 19% des initiateurs de programmes. C'est le cas des programmes mis en place par la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM) tels que le programme « Hippo-Bassin » dont l'objectif est de récolter des informations fiables sur les hippocampes et les syngnathes afin de mieux veiller à leur préservation.

Les gestionnaires d'espaces sont ici peu représentés avec seulement 6% des programmes, mais il est à noter qu'ils sont souvent partenaires des autres programmes identifiés. Dans le cadre du programme « BioLit » (Biodiversité Littorale), porté par l'association Planète Mer, l'AAMP appui le programme au niveau national notamment sur la récolte des données scientifiques pour alimenter le SINP.

• *Les groupes taxonomiques concernés dans les programmes*

De nombreuses espèces marines sont concernées par les différents programmes identifiés, du benthos aux espèces pélagiques en passant par les organismes intertidaux. Cependant certains groupes taxonomiques prédominent tels que les cétacés avec 21% de programmes concernés, les élasmobranches étudiés par 15% des programmes de science participative ainsi que les hippocampes rencontrés dans 13% des projets. L'attrait que représentent ces espèces pour le public amateur peut être un élément qui explique ces prédominances.

Certains programmes décident d'orienter les observations sur des espèces facilement identifiables telles que le Homard européen (*Homarus gammarus*) ou la Grande nacre (*Pinctada nobilis*) augmentant ainsi la fiabilité des données quant à la détermination des espèces (13%). C'est le cas du programme « Sentinelles PM » de la FFESSM dont l'objectif est de mesurer la biodiversité en Méditerranée et de suivre son évolution par le suivi d'espèces

communes et facilement reconnaissables. De la même manière, les programmes « Cybelle Méditerranée » de l'association Cybelle Planète privilégient les données simples avec des espèces dont l'identification recourt à un minimum de connaissances naturalistes.

12% des programmes s'axent aussi sur une seule espèce limitant alors les difficultés d'identification liées à l'observation de plusieurs espèces. En effet, les participants n'ont à se concentrer que sur une espèce ce qui améliore la fiabilité des données notamment pour des observateurs novices. Le programme « Réseau de surveillance *Acanthaster Planci* » du Parc naturel marin de Mayotte par exemple effectue uniquement un suivi de l'étoile de mer épineuse.

D'autre part, en s'intéressant à la précision taxonomique de la donnée dans les programmes recensés (niveau espèce ou niveau supra-spécifique), on constate que 83% d'entre eux requièrent une identification à l'espèce (figure 4).

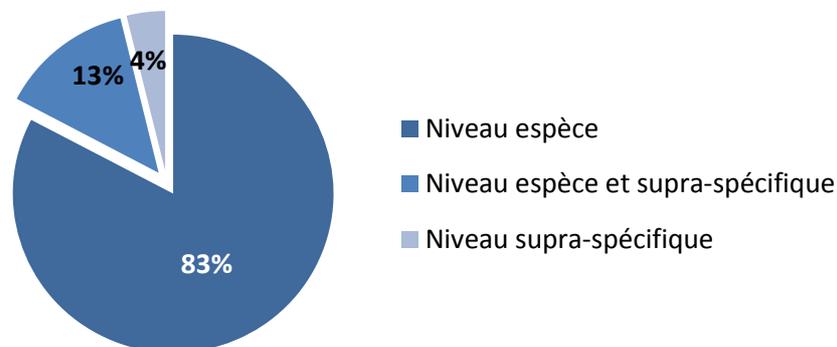


Figure 4 : Précision taxonomique des données recueillies par les programmes marins de science participative.

Certains programmes (13%), tels que le programme « Observation de méduses en Méditerranée » de la société de recherche ACRI-ST, n'exigent pas le nom des espèces observées mais récupèrent toutefois la donnée si la détermination a pu être faite.

Enfin, 4% des programmes s'arrêtent à un niveau supra-spécifique permettant ainsi d'éviter les confusions d'espèces par le grand public. C'est par exemple le cas du programme « Reef Check » dont les informations demandées sont des groupes d'espèces ou le recouvrement des coraux.

Ainsi, puisque l'INPN diffuse des données dont l'identification est à l'espèce, 96% des programmes pourraient voir leurs données visualisables dans l'INPN.

Il aurait été également intéressant d'identifier le nombre d'espèces concernées pour chacun des programmes. Cependant, de nombreux programmes ciblent un groupe taxonomique sans préciser le nombre d'espèces correspondant. Dans le cadre du programme « Observateurs de l'OMMAG » de l'association Observatoire des Mammifères Marins de

l'Archipel Guadeloupéen (OMMAG), les participants sont ainsi invités à noter les observations concernant les cétacés.

- *Les types de programme mis en place*

Le recensement effectué a permis d'identifier trois types de programme :

- √ Les programmes de suivi

L'intérêt des données résulte d'une analyse statistique, après qu'elles aient été récoltées en suivant un protocole établi préalablement. Leur fiabilité dépend principalement du respect du suivi du protocole (Gourmand, 2012). Ces programmes sont les plus rencontrés avec 60% des projets recensés (figure 5). C'est le cas des programmes « Cybelle Méditerranée » qui sont des suivis de la biodiversité marine méditerranéenne.

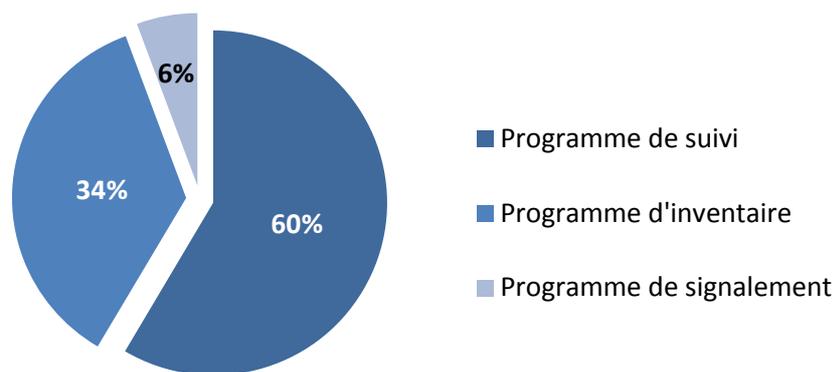


Figure 5 : Types de programmes marins de science participative recensés.

- √ Les programmes d'inventaire

Les programmes d'inventaire représentent 34% des programmes et ont pour but de recenser, c'est-à-dire, identifier, localiser et décrire le plus fidèlement possible la nature observée. Dans ce cadre, chaque information recueillie est importante et la fiabilité de la donnée d'inventaire dépend alors de la fiabilité de l'observateur (Gourmand, 2012). C'est notamment le cas des observations d'Hippocampes dans le cadre de l'Hippo-Atlas de l'Opération RHIZOMA.

Ces programmes d'inventaire diffèrent des inventaires nationaux d'espèces qui sont caractérisés au minimum par les 5 éléments suivants : un ensemble défini d'espèces ou de taxons, une couverture géographique définie, une étendue temporelle définie, un processus de validation des données et un ou plusieurs niveaux de synthèse géographiques ou administratifs (Touroult *et al.*, 2012).

✓ Les programmes de signalement

La donnée n'est pas utilisée dans des analyses de suivi mais pour compléter ou mettre à jour la répartition de l'espèce concernée (6%). Dans le cadre du programme d'observation des mammifères marins de l'association Opération cétacés par exemple, les données recueillies sont utilisées pour définir des projets de recherche scientifiques. Dans le programme « Observations d'hippocampes » de l'association Plongez Bio, les observations sont des témoignages de présence d'hippocampes publiés sur le site internet.

• Les différents types de protocoles

La diversité des protocoles peut être schématisée de la façon suivante :

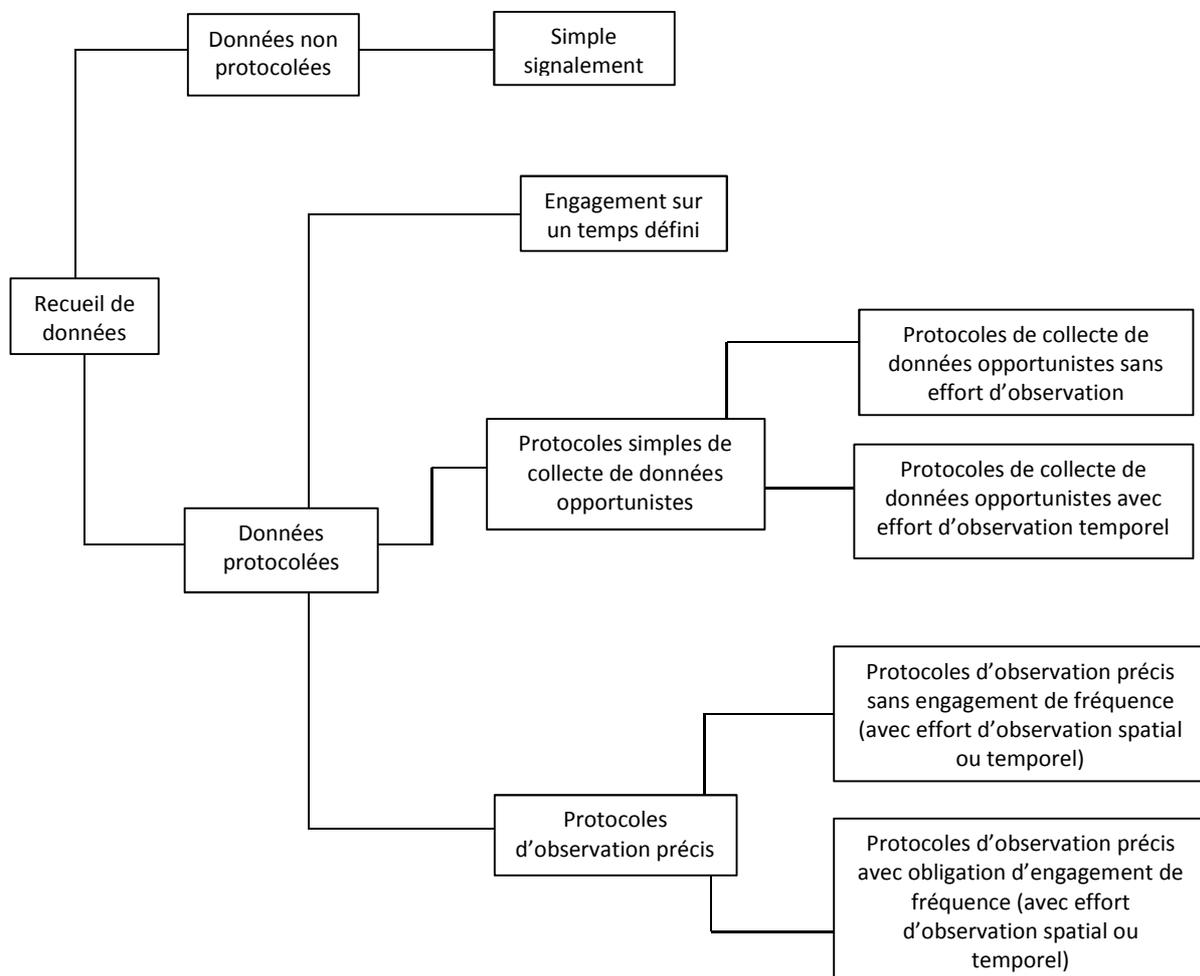


Figure 6 : Schéma des différents types de protocoles dans les programmes marins de science participative.

Ce recensement permet de mettre en évidence que les données recueillies par les programmes de science participative sont à 98% protocolées (figure 7). Les 2% restant correspondent au programme « Observations d'hippocampes » de l'association Plongez Bio.

Les types de protocoles rencontrés sont cependant très variés.

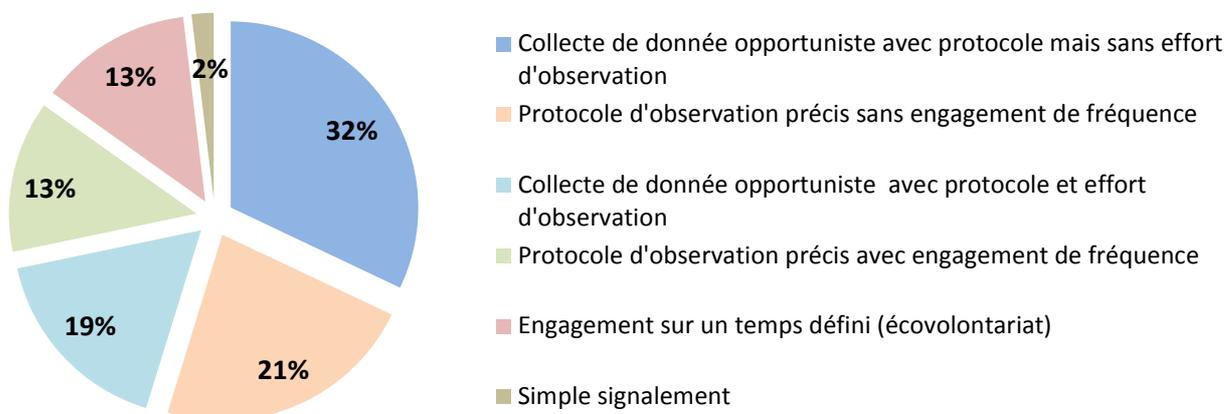


Figure 7 : Diversité des protocoles mis en place dans les programmes marins de science participative.

✓ Les protocoles simples de collecte de données opportunistes

Les protocoles les plus utilisés sont les protocoles de collecte de données opportunistes regroupant 51% des protocoles identifiés (avec ou sans effort d'observation temporel).

Ces données ainsi recueillies sont principalement renseignées via des formulaires d'observation à saisir en ligne ou sur format papier à renvoyer aux structures porteuses des programmes. Deux types de données sont systématiquement requis :

- les données générales définissant l'observateur et le contexte d'observation : les coordonnées de l'observateur, la date, la localisation et la durée de l'observation pour les protocoles avec effort d'observation et parfois quelques caractéristiques liées à l'observation telles que la profondeur, l'état de la mer ou les conditions météorologiques ...
- les données propres à l'objet de l'observation : présence ou présence / absence de l'espèce, abondance, comportement de l'espèce...

Ces protocoles sont généralement simples et permettent de faire participer un grand nombre d'observateurs aux collectes de données.

✓ Les protocoles d'observation précis

Viennent ensuite les protocoles d'observation précis (34%) qui exigent un investissement plus important de la part des observateurs souhaitant participer aux programmes. C'est le cas du programme « Reef Check » qui effectue un suivi environnemental en milieu récifal

selon un protocole précis. Les plongeurs sont ainsi invités à décrire les peuplements fixés sur le fond et les peuplements ichtyologiques tout en se déplaçant le long de transects préalablement définis.

√ Engagement sur un temps défini

D'autres programmes utilisent des protocoles qui imposent aux participants un engagement sur un temps défini. Au cours de ces missions d'écovolontariat, les participants sont encadrés par des professionnels tout au long du séjour. Même si l'écovolontariat existe depuis de nombreuses années dans les pays anglo-saxons, c'est un phénomène très récent en France où seulement 7 programmes ont été identifiés dans ce recensement (13%). C'est le cas des associations Cybelle Planète, BREACH et GEMM dont les actions sont menées en Méditerranée, aux Antilles et en Polynésie sur les cétacés principalement. Les 4 autres programmes identifiés sont portés par l'association Peau Bleue et ont lieu à l'étranger.

√ Programmes avec différents niveaux de protocoles

Certains programmes offrent la possibilité de s'engager à différents niveaux dans le programme et d'augmenter son investissement petit à petit. Le programme « BioLit » de Planète Mer a ainsi réalisé trois protocoles d'observation de l'estran rocheux pour impliquer tous les amateurs quel que soit leur niveau initial de connaissance (protocole de niveau 1 destiné aux néophytes, de niveau 2 destiné aux naturalistes et connaisseurs et de niveau 3 pour les universitaires et les gestionnaires d'espaces). Le programme « CapOeRa », mené par l'association APECS, effectue quant à lui un suivi de la présence des raies ovipares au travers du recensement des échouages de capsules d'œufs de raies et propose deux protocoles : le premier concerne la collecte de données opportunistes tandis que le second requiert le suivi régulier de certaines plages (protocole d'observation précis avec engagement de fréquence).

Il est intéressant ici de pouvoir rapprocher les protocoles utilisés par les différents organismes et les types de programmes correspondants (tableau 1).

| Type de programme Protocoles | Inventaire | Suivi | Programme de signalement |
|---|------------|----------|-----------------------------|
| Collecte de données opportunistes sans effort d'observation | 10 (67%) | 5 (33%) | 0 |
| Collecte de données opportunistes avec effort d'observation | 2 (20%) | 6 (60%) | 2 (20%) |
| Protocole d'observation précis sans engagement de fréquence | 3 (27%) | 8 (73%) | 0 |
| Protocole d'observation précis avec engagement de fréquence | 0 | 7 (100%) | 0 |

Tableau 1 : Types de programmes marins de science participative (inventaire, suivi et amélioration des connaissances) en fonction du protocole utilisé.

On remarque ainsi que les protocoles de collecte de données opportunistes sans effort d'observation sont plus importants dans les programmes d'inventaire tandis que les protocoles d'observation précis se retrouvent plus largement dans les programmes de suivi. Les protocoles avec obligation de fréquence d'observation sont ainsi exclusivement présents dans les programmes de suivi. En effet, dans un programme de suivi, il s'agit de mettre en relation des données acquises à des périodes différentes pour permettre l'analyse de la dynamique spatiale ou temporelle et la fiabilité des données dépend alors principalement du respect du suivi du protocole (Gourmand, 2012).

Le tableau 1 montre également que 33% des programmes effectuent des suivis en utilisant des protocoles de collecte de données opportunistes sans effort d'observation. On peut donc s'interroger sur la pertinence des protocoles utilisés quant à l'objectif du programme (les protocoles de collecte de données opportunistes sont-ils les protocoles les plus adaptés pour effectuer un suivi ?).

- *Le type de données recueillies par les programmes*

Plusieurs types de données sont recueillis par les programmes recensés (figure 8). On constate ainsi que 73% des programmes collectent des données de présence d'espèce et 27% des données de présence / absence.

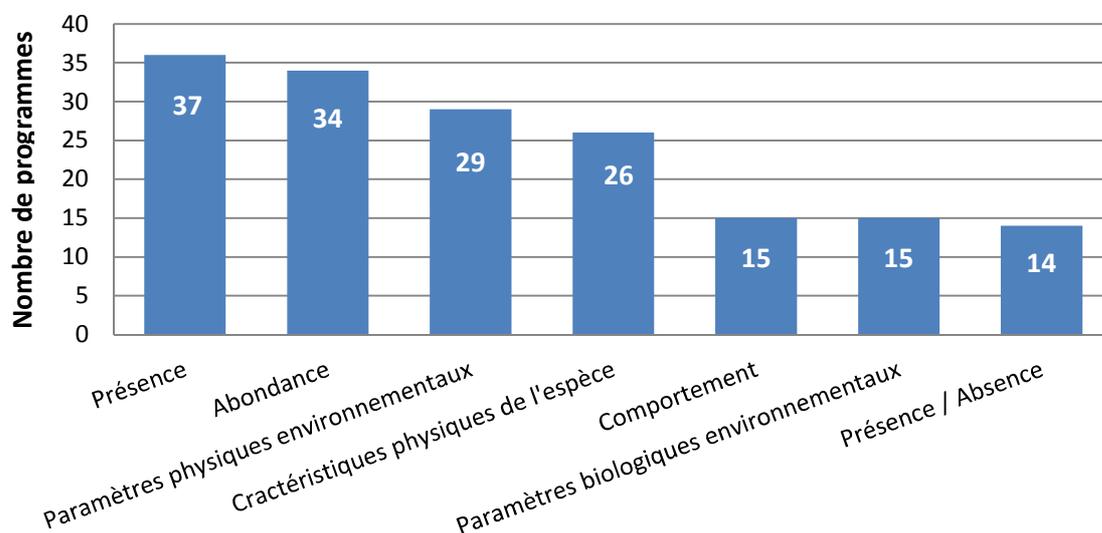


Figure 8 : Types de données recueillies par les programmes marins de science participative.

Lorsque les données de présence, présence / absence et abondance sont mises en relation avec le type de protocole utilisé par les programmes, le résultat obtenu est cohérent (tableau 2). En effet, les données de présence prédominent dans les protocoles simples de collecte de données opportunistes tandis que les données de présence / absence dont l'obtention nécessite un plus grand investissement de la part des observateurs (contraintes

d'observation spatiales ou temporelles pour obtenir des données d'absence) sont plus importantes dans les protocoles d'observation précis.

| Protocoles \ Type de donnée | Présence | Présence / Absence | Abondance |
|---|-----------|--------------------|-----------|
| Collecte de données opportunistes sans effort d'observation | 15 (100%) | 0 | 8 (53%) |
| Collecte de données opportunistes avec effort d'observation | 9 (90%) | 1 (10%) | 9 (90%) |
| Protocole d'observation précis sans engagement de fréquence | 3 (30%) | 7 (70%) | 4 (40%) |
| Protocole d'observation précis avec engagement de fréquence | 3 (43%) | 4 (57%) | 6 (86%) |

Tableau 2 : Type de données récoltées en fonction du type de protocole correspondant.

On observe cependant que 53% des programmes utilisant un protocole de collecte de données opportunistes sans effort d'observation recueillent des données d'abondance. La question se pose donc de savoir quelle utilisation est faite de ces données alors qu'aucun effort d'observation n'est requis. Ce résultat pose donc la nécessité d'approfondir sur l'utilisation faite des données par ces programmes.

- *La vérification des données*

Deux types de vérification ont été identifiés :

- Le contrôle informatique qui vérifie que chaque information saisie informatiquement satisfait certains critères et peut donc être interprétée correctement (ex : vérification de la date et de son format),
- La vérification scientifique qui correspond aux processus mis en place pour vérifier la validité d'une donnée (ex : photos obligatoires pour valider une identification).

√ Le contrôle informatique

Le contrôle de cohérence peut s'appuyer sur un processus informatique que lorsque les programmes de science participative ont mis en place un outil de saisie en ligne. C'est le cas de seulement 37% des programmes. Cet outil, lorsqu'il est bien développé peut permettre de diminuer les erreurs quant aux données recueillies. 4 processus utilisés par ces 19 programmes ont alors été identifiés :

- Obligation de renseigner certains champs ce qui permet de réduire les données manquantes (79% des programmes utilisant un outil de saisie en ligne),
- Diminuer les champs libres et favoriser les listes déroulantes, les cases à cocher ou les champs formatés afin d'éviter les fautes de frappe (79% des programmes). Les champs formatés permettent d'avoir par exemple la date et l'heure dans un même

format pour toutes les observations et vérifient aussi que la date soit valide (date qui n'est pas dans le futur, qui existe bien dans le calendrier...),

- Mettre en place un système de géolocalisation, par exemple avec GoogleMap, permettant ainsi au contributeur de localiser facilement ses observations (89% des programmes),
- Produire un récapitulatif des informations saisies afin que l'observateur puisse vérifier ses données avant de les soumettre (42% des programmes).

Les programmes n'utilisant pas d'outil de saisie en ligne récupèrent les observations sur format papier. Ce sont donc les organisateurs des programmes qui saisissent les données informatiquement. Ceci implique généralement que le format des données saisies est correct mais ne permet pas d'influer sur les données manquantes ou sur les géolocalisations erronées.

√ La vérification scientifique

Sur les 52 programmes recensés, 96% d'entre eux fournissent une vérification scientifique ce qui montre que des efforts sont faits afin de produire des données de qualité. Seuls deux programmes ne fournissent aucune vérification scientifique. Ce sont les programmes « Observations d'hippocampes » de l'association Plongez Bio et « pêcheurs sentinelles » du CPIE Côte Provençale. Ce dernier est cependant récent (2012) et tend à évoluer en mettant notamment en place des partenariats scientifiques avec le centre océanologique de Marseille par exemple.

Les autres programmes ont mis en place de nombreux contrôles de la qualité des données. En effet, bien que la vérification des données s'effectue après la collecte de données, 14 mécanismes différents, intervenant en amont, pendant et en aval de la collecte de données, ont pu être identifiés dans les processus de vérification des données des programmes de science participative :

1) Amélioration de la qualité des données par des actions en amont de la collecte de données

63% des programmes fournissent des guides d'identification des espèces concernées afin d'améliorer le niveau de compétence des observateurs (figure 9). De la même manière, 29% des programmes proposent des formations pour les nouveaux arrivants avec 73% de ces programmes dont les formations sont obligatoires. La plus grande partie concerne les programmes d'écovolontariat tandis que les autres programmes concernés offrent des formations d'une heure à une demi-journée. Le programme « Hippo-Thau » du CPIE Bassin de Thau par exemple étudie les variations spatiales et temporelles des hippocampes de l'étang de Thau et les plongeurs bénévoles sont formés pendant une demi journée à

l'identification des espèces et aux protocoles transect et habitat utilisés. D'autres programmes exigent un certain niveau d'expertise scientifique pour y participer tels que le programme « Veille Biologique sur les récifs du Prado » ou encore le programme « BioLit » qui propose 3 protocoles en fonction de la compétence des observateurs. Enfin, 19% des programmes ciblent des espèces facilement reconnaissables afin de limiter les erreurs d'identification telles que le Mérou brun (*Epinephelus marginatus*) et le Denti (*Dentex dentex*) observables dans le programme « Cybelle Méditerranée, protocole poissons ».

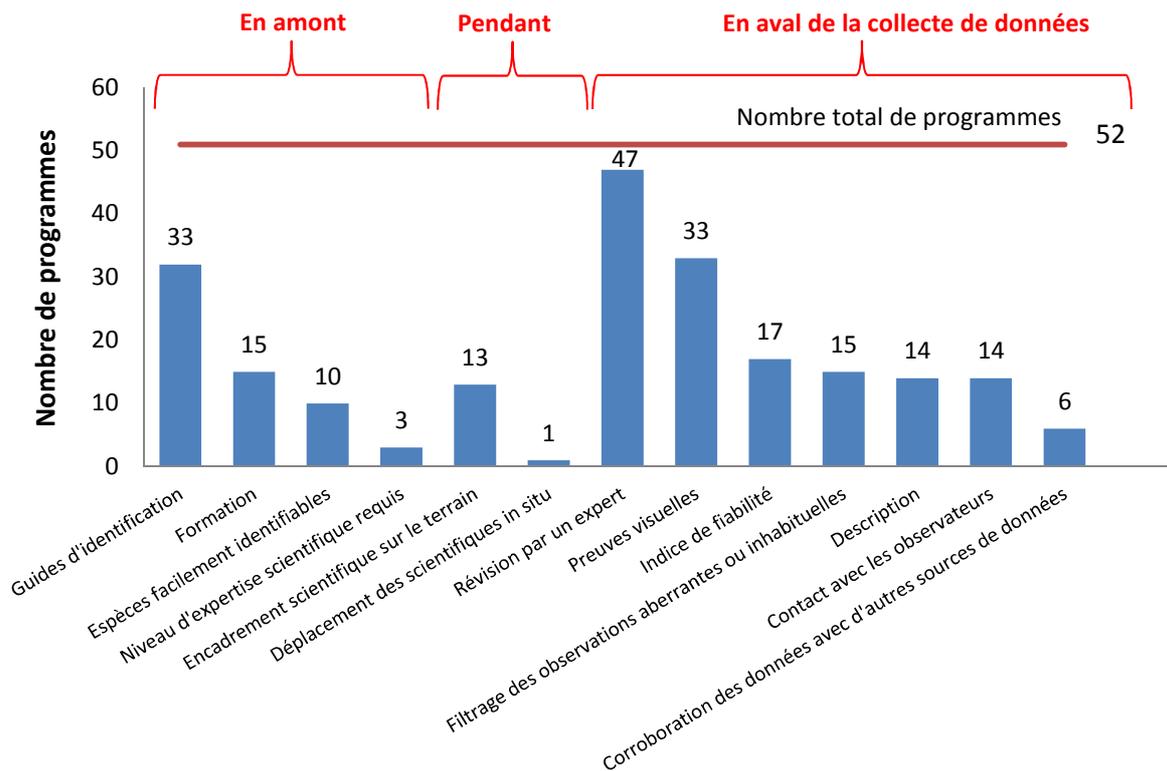


Figure 9 : Nombre de programmes marins de science participative appliquant les différents mécanismes de contrôle de la qualité des données identifiés.

2) Amélioration de la qualité des données par des actions pendant la collecte de données

Certains programmes ont décidé d'agir directement au cours de la collecte des données en encadrant scientifiquement les observateurs sur le terrain. C'est le cas des programmes d'écol volontariat et de quelques autres programmes où l'encadrement peut être alors systématique ou bien ponctuel. Le programme « Recensement des mérous, des corbs et des grandes nacres du littoral marseillais », initié par la CEBS13, propose ainsi un suivi annuel de ces trois espèces afin d'en apprécier les populations et leurs évolutions au sein du Parc national des Calanques. La collecte des données est alors réalisée au cours d'une campagne annuelle de comptage de 1 à 3 jours où le GEM (Groupe d'Etude du Mérou) et le Centre

d'Océanologie de Marseille offrent un appui scientifique sur place. Le programme « Enquête hippocampes » porté par les associations Voile de Neptune, Pictureaqua et Innovaqua étudie quant à lui la répartition des hippocampes à l'échelle du bassin méditerranéen et propose un déplacement de ses scientifiques in situ pour vérifier les observations en fonction de leur disponibilité.

3) Amélioration de la qualité des données par leur validation en aval de la collecte de données

Le cas le plus fréquent est la vérification des données par un expert interne ou externe au programme. En effet, 90% des programmes font vérifier leurs données en interne par les scientifiques et/ou les organisateurs du programme. 6% effectuent en premier lieu une révision en interne puis dans un second temps font appel à des experts extérieurs au programme lorsqu'un doute persiste sur les observations. C'est le cas du programme « Relevés d'espèces dans le port du Havre » de l'association Port Vivant qui améliore les connaissances du milieu biologique portuaire. D'autre part, 4 programmes font appel systématiquement à des experts extérieurs à la structure porteuse du programme. Par exemple, dans le cadre du programme « Sentimer » de la FFESSM, qui propose un suivi régulier du milieu marin méditerranéen par l'observation d'espèces communes, les données sont récupérées et validées par Cybelle Planète.

Plusieurs processus sont alors utilisés pour valider ces données :

- 67% de l'ensemble des programmes utilisent l'apport de preuves visuelles (photos, vidéos) si celles-ci sont fournies mais seulement 23% exigent leur ajout aux observations comme pour les programmes « CapOeRa », « Hippo-Habitat » de Peau Bleue et « BioLit » où la validation des identifications d'espèces se base essentiellement sur les photos fournies. D'autres programmes utilisent quant à eux les descriptions d'espèces faites par les observateurs pour vérifier les identifications.
- La vérification des données peut aussi passer par le filtrage des données aberrantes ou inhabituelles (29%). Dans ce cas, les données inattendues qui ne peuvent être confirmées ne sont pas retenues ou bien les contributeurs sont contactés afin de discuter de ces données douteuses. Les programmes « Observations de diables de mer en Méditerranée » de l'association AILERONS, « Enquête hippocampes » et « projet tortues luths » de l'association SPM Frag'île contactent systématiquement les observateurs. La prise de contact permet ainsi de demander des compléments d'informations tout en apprenant à l'observateur à déterminer les espèces à observer et ainsi d'augmenter leurs compétences naturalistes.
- 12% des programmes corroborent les données recueillies avec d'autres sources de données. Dans le cadre du programme « Observations de diables de mer en

Méditerranée » qui étudie la distribution et la biologie des diables de mer, les experts utilisent la bibliographie en estimant qu'une donnée d'occurrence publiée par un spécialiste est une source sûre.

- Des indices de confiance attribués aux observations sont mis en place par 33% des programmes et peuvent prendre en compte plusieurs mécanismes de contrôle. Plusieurs programmes tels que « Atlas et almanach des limaces » de l'association Plongez-Bio ou les programmes « Cybelle Méditerranée » attribuent un niveau d'expertise à l'observateur en fonction du nombre de collectes effectuées. Le programme « Observation de méduses en Méditerranée » d'ACRI-ST met en place quant à lui un indice de confiance en fonction des commentaires et photos envoyés par l'observateur. Si ces informations sont absentes, l'historique de l'utilisateur permet d'émettre un score de confiance à l'observation fournie.

Dans la plupart des programmes, les données considérées comme douteuses sont conservées sur le site pour ne pas démotiver les contributeurs mais sont traitées à part dans la base de données scientifique ou bien exclues du jeu de données comme c'est le cas pour le programme « Enquête hippocampes ».

- *La valorisation des données recueillies par les programmes*

Plusieurs utilisations des données sont observées dans les différents programmes de science participative recensés. D'une part, 77% des programmes valorisent les données recueillies par la réalisation de comptes rendus, de bilans ou bien de cartographies des observations (figure 10) pouvant aider à la préservation des espèces observées et à la mise en place de mesures de gestion. Dans le cadre du programme « Observation des cétagés » de l'association GEMM, les données sont traitées en interne permettant un retour direct et régulier auprès des collecteurs et une meilleure appréciation de la situation des populations suivies mais elles sont aussi mises à disposition de la communauté scientifique. On remarque ainsi que 56% des programmes utilisent les données pour des projets de recherche scientifique effectués au sein du programme ou bien transfèrent leurs données à des organismes de recherche. Le programme « Observateurs de l'Atlantique », par exemple, porté par le centre de recherche sur les mammifères marins et le centre d'étude et de soins pour les tortues marines utilisent les données recueillies pour compléter les suivis scientifiques tandis que le programme « Recensement des mérours, des corbs et des grandes nacres du littoral marseillais » transmet ses données au GEM et à l'Institut Méditerranéen d'Océanologie.

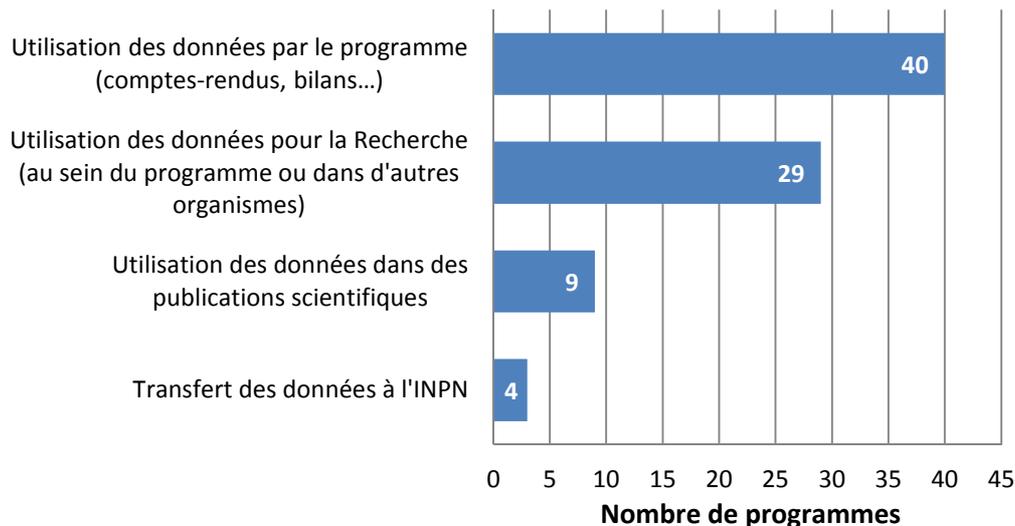


Figure 10 : Utilisation des données recueillies par les programmes marins de science participative.

D'autre part, les programmes « DORIS » et « Inventaire d'espèces marines et d'eau douce » de la FFESSM et « Hippo-Atlas » de Peau Bleue transfèrent leurs données à l'INPN les rendant ainsi accessibles au plus grand nombre.

Enfin, 17% des programmes voient leurs données utilisées pour des publications scientifiques. Ainsi, les données recueillies au cours des missions d'écovolontariat de Peau Bleue peuvent être utilisées dans des périodiques scientifiques tandis que les données tortues du programme « Observateurs de l'Atlantique » sont publiées dans le "Bulletin de la Société Herpétologique de France" ou dans les "Annales de la Société des Sciences Naturelles" de la Charente-Maritime.

- *La qualification attribuée aux données issues des programmes de science participative dans l'INPN*

Dans un grand nombre de programmes recensés, un protocole d'observation validé scientifiquement a été mis en place et des processus de validation des données sont appliqués. De ce fait, 90% des programmes peuvent prétendre au niveau de qualification « données expertes » (niveau 3) appliqué par l'INPN. Toutefois, 4 programmes ne pourraient pour l'instant être intégrés dans l'INPN. En effet, les programmes « Observations d'hippocampes » de l'association Plongez Bio et « Pêcheurs sentinelles » du CPIE Côte Provençale ne proposent aucune validation des données tandis que le programme « MEDOBS-SUB » du même CPIE n'intègre pas les noms d'espèces dans son protocole ce qui pose le problème de l'utilisation et de la valorisation de ces données par l'INPN. Le programme « Carnet d'espèces des Calanques et de l'archipel de Riou » de la FFESSM est

quant à lui en attente puisque pour l'instant aucun retour d'observation n'a été comptabilisé.

D'autre part, les données de science participative pourraient passer au niveau « données de référence » lorsqu'elles bénéficient d'une vérification externe. C'est le cas de 13% des programmes français recensés. En effet, 6% des programmes effectuent une révision en interne puis font appel à des experts extérieurs au programme lorsqu'un doute persiste sur les observations. Les 7% restant font systématiquement vérifier leurs données par des experts externes tels que le programme « Recensement des mérours, des corbs et des grandes nacres du littoral marseillais » où ce sont les scientifiques du GEM qui vérifient les données recueillies.

II-b- Les programmes à l'étranger

15 programmes ont été recensés à l'étranger dont 6 en Espagne, 3 au Canada et 6 au Royaume-Uni. Ce travail de recensement des programmes étrangers est loin d'être exhaustif notamment en ce qui concerne les pays anglo-saxons où les programmes de science participative existent depuis une trentaine d'années (Le Coq, 2012).

Des recherches ont également été effectuées en Amérique latine mais elles ont été peu fructueuses. En effet, très peu de résultats sur les sciences participatives sont disponibles via internet. De plus, les personnes contactées au Mexique (Université Nationale Autonome du Mexique), à Cuba (Museum National d'Histoire Naturelle) et en Uruguay (association « Aves Uruguay ») estiment que les sciences participatives sont un phénomène tout à fait nouveau en Amérique latine. Les programmes commencent ainsi à peine à se développer et ne permettent pas encore de répondre à des questions scientifiques. En Espagne, les 6 projets recensés « Observadores del mar » ont tous été développés par l'institut des sciences de la mer (ICM) qui étudie le milieu marin et les espèces qu'il abrite.

D'autre part, parmi les 15 programmes identifiés à l'étranger, 5 d'entre eux n'ont pas donné suite aux prises de contact et de ce fait de nombreuses informations restent encore manquantes. Toutefois, sans établir de comparaisons strictes, des rapprochements peuvent être faits entre les programmes étrangers et français.

- *La date de mise en place des programmes*

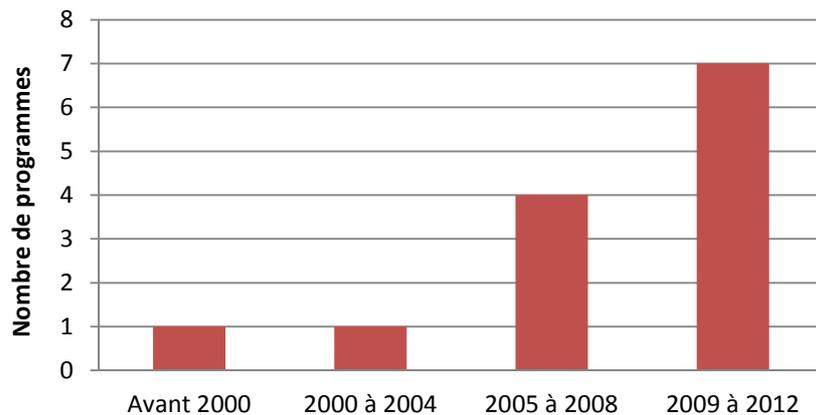


Figure 11 : Dates de création des programmes marins de science participative recensés à l'étranger.

Comme en France, les programmes étrangers semblent être récents et se développent plus particulièrement depuis les années 2005 (figure 11). Cela est surtout dû aux programmes recensés en Espagne dont les 6 projets ont été créés en 2012. Cependant, il reste difficile de pouvoir évaluer l'ancienneté des programmes marins dans les pays anglo-saxons avec seulement 9 programmes recensés au Royaume-Uni et en Amérique du Nord confondus.

- *Le public visé par les programmes*

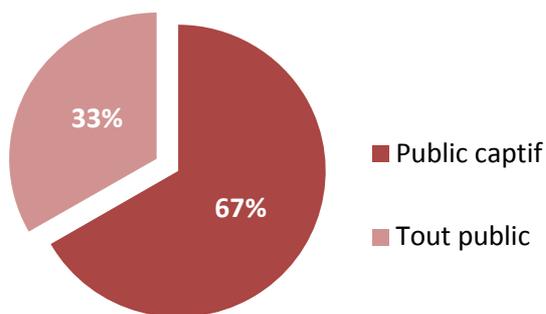


Figure 12 : Public visé par les programmes marins de science participative étrangers.

De la même manière qu'en France, la majorité des programmes cible un public captif tel que les plongeurs ou les plaisanciers avec 67% des programmes identifiés (figure 12). 33% des programmes restent cependant ouverts au grand public et correspondent par exemple à des associations qui suivent des organismes intertidaux comme le programme « The Shore Thing Project » porté par le Marine Life Information Network (MarLIN) au Royaume-Uni.

- *Les initiateurs des programmes*

87% des programmes ont été initiés par des associations scientifiques ou des organismes de recherche. C'est le cas par exemple des projets « Observadores del mar » de l'institut des

sciences de la mer et du programme « Big Seaweed Search » du National History Museum (UK) qui effectue un suivi des effets des espèces invasives et du changement climatique sur la biodiversité marine. Les 13% restant correspondent à des programmes mis en place par des naturalistes tels que le « Réseau de Suivi de la Biodiversité Aquatique » (RSBA) qui recense et géoréférence la biodiversité présente dans les eaux du Québec.

• *La diversité des protocoles*

En reprenant la distinction faite précédemment entre les protocoles dans les programmes français, 3 catégories sont identifiées.

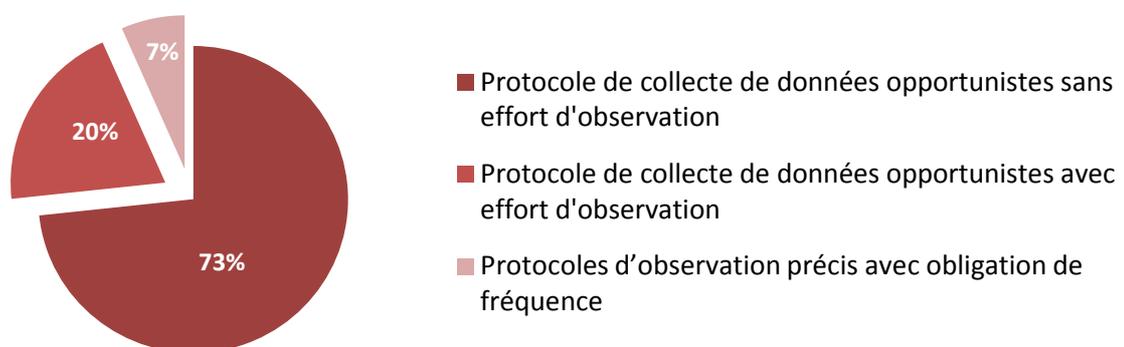


Figure 13 : Diversité des protocoles mis en place dans les programmes marins de science participative étrangers.

Les données recueillies par les programmes de science participative étrangers sont toutes protocolées (figure 13). Comme en France mais de manière plus appuyée à l'étranger, les protocoles les plus répandus sont les protocoles de collecte de données opportunistes représentant 93% d'entre eux (contre 51% en France). Les protocoles simples permettant au plus grand nombre d'observateurs de participer semblent donc être privilégiés et beaucoup plus utilisés à l'international. Cette différence observée est-elle une adaptation des expériences de gestion des programmes de science participative à l'étranger ? (pérennisation des programmes avec des protocoles simples ?). Cependant, le nombre restreint de programmes recensés à l'étranger et le fait que les six programmes espagnols proviennent de la même structure peut également influencer sur le résultat obtenu.

• *Les types de programmes*

Deux types de programmes peuvent être observés parmi les projets recensés. Les plus répandus sont les programmes de suivi avec 71% des projets. Les autres programmes sont des programmes d'inventaire (29%) dont les protocoles correspondants sont exclusivement des protocoles de collecte de données opportunistes sans effort d'observation. Le seul

protocole d'observation précis identifié est utilisé par un programme de suivi mais il est impossible ici de généraliser cette relation avec un seul programme utilisant ce type de protocole.

- *La vérification des données*

De la même manière que pour les programmes français, les programmes étrangers utilisent les deux types de vérification identifiés, le contrôle informatique et la vérification scientifique.

- √ Le contrôle informatique

73% des programmes étrangers utilisent le contrôle informatique comme premier filtre sur les données recueillies (contre 37% en France). Cette vérification prend la même forme que celle observée en France avec les mêmes processus de contrôle (renseignement obligatoire de certains champs, favoriser les listes déroulantes, les champs formatés, système de géolocalisation pour une localisation facile des observations).

Le programme anglais « iRecord » du Biological Records Center (BRC) permet au public de partager ses observations en fournissant une vérification des données par un expert afin de les rendre disponibles pour la recherche et la gestion du milieu naturel à l'échelle locale et nationale. Pour cela, il utilise un autre processus de vérification semi-automatique mis en place par le National Biodiversity Network (NBN), le NBN Record Cleaner. Plus précisément, les règles de vérification du logiciel NBN Record Cleaner sont directement incluses dans le système de iRecord.

Ce logiciel commence dans un premier temps par vérifier les données en contrôlant leur format (dates, références spatiales, orthographe des espèces ou des lieux, codes postaux...). Dans un deuxième temps, l'utilisateur passe à l'étape de vérification des données en choisissant les règles qu'il veut appliquer. Cette étape permet essentiellement de vérifier si la donnée est crédible ou d'alerter si celle-ci est inhabituelle et nécessite donc une investigation approfondie (animal terrestre dans un milieu marin, espèce en dehors de son aire de répartition, animal non attendu à une période donnée...). Ces vérifications nécessitent des informations supplémentaires sur les espèces qui sont fournies dans un dossier « règles » réalisé par des experts. Il suffit alors de choisir quelles règles l'utilisateur veut appliquer puis de les installer depuis internet. Dans un dernier temps, le logiciel permet de cartographier les données recueillies aidant ainsi à visualiser plus facilement les enregistrements mal placés. Cette vérification des données est lancée automatiquement toutes les 30 minutes faisant ainsi ressortir régulièrement les observations les plus délicates. Dans ce cas, le fournisseur de la donnée reçoit un message lui laissant le choix d'éditer son observation ou de la supprimer. Les experts peuvent alors filtrer les données pour ne garder

que celles qui ont échoué au contrôle automatique. Ces règles n'ont cependant pas encore été créées pour tous les groupes taxonomiques (elles ont été développées pour les oiseaux, les plantes vasculaires, les papillons et les espèces marines).

√ La vérification scientifique

Tous les programmes recensés fournissent une vérification scientifique. Les contrôles de qualité des données appliqués sont alors pratiquement les mêmes que pour les programmes français (figure 14). Toutefois, les processus d'amélioration de la qualité des données par des actions pendant la collecte de données n'ont pas été observés dans les programmes recensés à l'étranger.

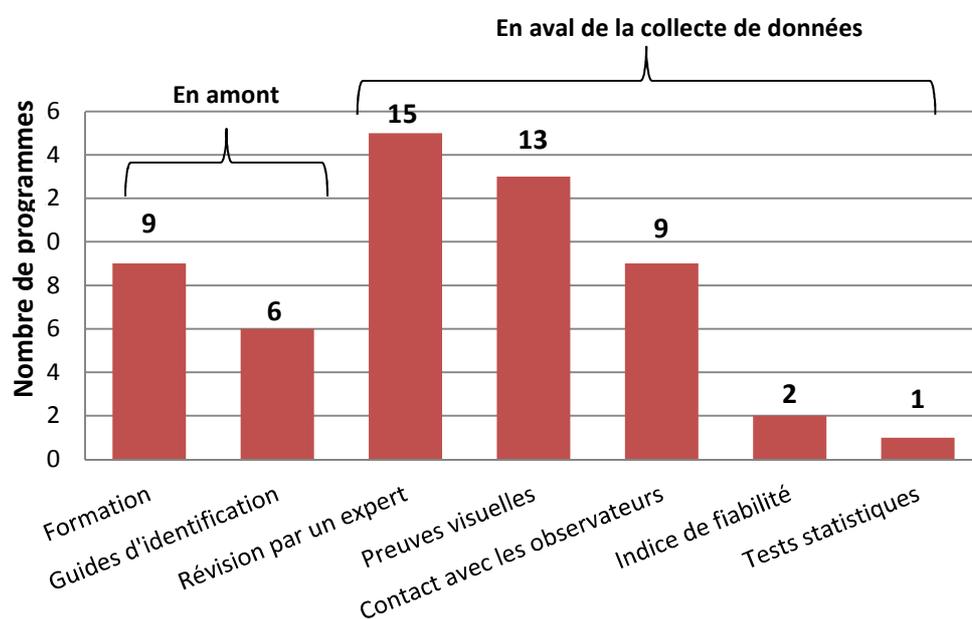


Figure 14 : Nombre de programmes marins de science participative étrangers appliquant les différents mécanismes de contrôle de la qualité des données identifiés.

- 1) Amélioration de la qualité des données par des actions en amont de la collecte de données
 - 40% des programmes fournissent des guides d'identification des espèces concernées afin d'améliorer le niveau de compétence des observateurs,
 - De la même manière, 60% des programmes proposent des formations pour les nouveaux arrivants.
- 2) Amélioration de la qualité des données par leur validation en aval de la collecte de données

- La totalité des programmes identifiés font vérifier leurs données par des experts internes aux programmes. Toutefois, 20% d'entre eux font également appel à des experts externes comme pour le programme iRecord au sein duquel des partenariats sont passés avec des experts afin de vérifier les données soumises en ligne.
- Pour cela, 87% des programmes utilisent l'apport de preuves visuelles (photos, vidéos) si celles-ci sont fournies.
- Afin de traiter les données aberrantes ou inhabituelles, 60% des programmes choisissent de contacter les observateurs pour discuter de ces données et améliorer par là même leur compétence naturaliste.
- Des indices de confiance attribués aux observations sont mis en place par 13% des programmes.
- Enfin, 7% des programmes utilisent des tests statistiques (taux d'erreur...).

• *La valorisation des données par les programmes*

Plusieurs utilisations des données sont aussi observées dans les différents programmes étrangers recensés. 67% des programmes utilisent les données recueillies pour des recherches effectuées au sein même du programme tels que les programmes « Réseau d'observation des tortues marines » et « Observation de mammifère marin » de l'association Amphibia-Nature du Québec. 20% des programmes transfèrent quant à eux leurs données à des organismes de recherche comme le programme « Réseau de Suivi de la Biodiversité Aquatique » qui rend ses données disponibles pour les chercheurs intéressés. Au Royaume-Uni, certains programmes transfèrent leurs données dans le NBN Gateway, la base de connaissance nationale qui diffuse en ligne des informations sur le patrimoine naturel terrestre et marin du Royaume-Uni.

Dans 20% des programmes, les données sont utilisées pour des publications scientifiques. Dans le cadre des programmes d'Amphibia-Nature par exemple, les données sont intégrées dans des publications scientifiques dans la mesure où il est possible de vérifier l'information fournie et si des photos accompagnent les données transmises. Pour le Biological Record Center, les données sont considérablement utilisées dans des publications scientifiques.

II-c- Bilan des expériences

Le recensement des programmes de science participative, en France comme à l'étranger, a permis une analyse de la bancarisation des données recueillies dans ces programmes et dont les résultats sont récapitulés dans le tableau 4. Cependant, avec 15 programmes recensés à l'étranger, les résultats obtenus pour les programmes étrangers sont moins robustes que pour les programmes français.

| | Programmes français | | Programmes étrangers | |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------|
| Dates de mise en place | ▪ Programmes récents (après les années 2000) | 96% | ▪ Programmes récents (après les années 2000) | 92% |
| Public visé | ▪ Public captif ▪ Tout public ▪ Public expérimenté | 75% 19% 6% | ▪ Public captif ▪ Tout public | 67% 33% |
| Initiateurs des programmes | ▪ Scientifiques ▪ Naturalistes ▪ Organismes d'aide à la protection de l'environnement ▪ Gestionnaires d'espaces | 56% 19% 15% 10% | ▪ Scientifiques ▪ Naturalistes | 87% 13% |
| Types de programme | ▪ Suivi ▪ Inventaire ▪ Programme de signalisation | 60% 34% 6% | ▪ Suivi ▪ Inventaire | 71% 29% |
| Diversité des protocoles | ▪ Collectes opportunistes ▪ Protocoles d'observation précis ▪ Simple signalement ▪ Engagement sur un temps défini | 51% 34% 2% 13% | ▪ Collectes opportunistes ▪ Protocoles d'observation précis | 93% 7% |
| Types de données acquises | ▪ Données de présence ▪ Données de présence / absence ▪ Abondance | 73% 27% 65% | ▪ Données de présence ▪ Données de présence / absence ▪ Abondance | 87% 13% 73% |
| Vérification des données | ▪ Contrôle informatique et vérification semi-automatique ▪ Vérification scientifique | 37% 96% | ▪ Contrôle informatique et vérification semi-automatique ▪ Vérification scientifique | 73% 100% |
| Valorisation des données | ▪ Intégration dans des recherches ▪ Publications ▪ Transfert dans l'INPN ▪ Comptes rendus, bilans en interne | 56% 17% 6% 77% | ▪ Intégration dans des recherches ▪ Publications ▪ Transfert au NBN Gateway (pour les projets anglais) | 87% 20% 13% |

Tableau 3 : Bilan des caractéristiques des programmes marins de science participative recensés en France et à l'étranger.

Malgré le nombre restreint de programmes recensés à l'étranger et certaines informations manquantes, on peut remarquer que les caractéristiques identifiées dans les différents programmes suivent les mêmes tendances en France comme à l'étranger :

- Les programmes recensés sont plutôt récents dans le milieu marin et en plein essor depuis les dix dernières années.
- Le public visé est préférentiellement un public large afin de collecter le plus grand nombre de données mais les difficultés d'accès liées au milieu marin sélectionnent plus particulièrement un public captif qui possède déjà une expertise d'usage du milieu tel que les plongeurs ou les pêcheurs.
- Les programmes mis en place sont principalement des programmes de suivi et d'inventaire avec une majorité de programme de suivi qui s'attachent plus particulièrement à la quantité de données pour compenser leur éventuelle faible précision.
- Les protocoles simples sont également favorisés afin d'attirer et de faire participer le plus grand nombre d'observateurs.
- Des efforts sont aussi réalisés pour obtenir des données fiables et utilisables par la communauté scientifique. En effet, presque la totalité des programmes a mis en place une vérification scientifique avec de nombreux mécanismes de contrôle de la qualité des données recueillies. Le contrôle informatique reste cependant plus limité en France tandis qu'il est beaucoup plus utilisé et développé à l'étranger.
- Enfin, les programmes inventoriés ont également le souci de rendre leurs données pertinentes et valorisables pour le monde scientifique et les mettent donc à disposition des chercheurs et gestionnaires d'espaces intéressés.

Pour aller plus loin sur ces comparaisons et analyses, il faudrait réaliser un inventaire plus exhaustif à l'étranger ainsi qu'un recensement par pays.

III/ Typologie de classement des programme de science participative

III-a- Expériences à l'étranger

L'objectif étant de proposer une typologie de classement des programmes de science participative en milieu marin, il est utile de prospecter à l'international afin d'identifier des agences valorisant ce type de données et dont les démarches pourraient servir éventuellement de modèle à la future note méthodologique d'intégration de ces données dans l'INPN.

- *Amérique latine*

Comme expliqué dans le chapitre précédent, le phénomène des sciences participatives est nouveau en Amérique latine et bien que certains programmes commencent à se développer, aucune agence dans les pays contactés n'a été mise en place ou chargée de la gestion et de la valorisation des données issues de ces programmes.

- *Amérique du Nord*

Il n'existe pas aux Etats-Unis ou au Canada d'organisme tel que l'INPN qui aurait une autorité nationale quant au partage et à la valorisation des données. Cependant, des efforts sont faits pour améliorer l'accès aux données via de nombreuses organisations telles que « NatureServe » qui commence juste à s'interroger sur les meilleurs moyens pour intégrer ces données aux bases de données scientifiques. La plateforme « CitSci.org » aux Etats-Unis soutient quant à elle des projets de sciences participatives en fournissant les outils et les ressources nécessaires à leur développement (aspects techniques). Enfin, le « DataONE working group » fournit des recommandations et des guides pour améliorer la qualité et la quantité des données ainsi que pour développer l'accessibilité des programmes aux volontaires.

- *Europe*

En Europe, le Royaume-Uni et l'Allemagne ont développé des agences nationales pour la protection et la valorisation de la biodiversité. L'Agence fédérale pour la conservation de la nature (BfN) en Allemagne n'utilise cependant pas les données provenant de programmes de science participative mais uniquement les données acquises par des instituts de recherche ou le BfN lui-même.

En revanche, le « Joint Nature Conservation Committee » (JNCC) au Royaume-Uni gère et diffuse en ligne les données issues de programmes de science participative au travers du National Biodiversity Network (NBN) Gateway.

Lorsque l'équipe du NBN Gateway reçoit un jeu de données, celui-ci est contrôlé à deux niveaux, le format et les métadonnées, puis il est ensuite diffusé sur le site web (<http://data.nbn.org.uk/>). Une fois en ligne, il est possible de laisser un commentaire sur une donnée ou un jeu de données (données douteuses, correctes...) permettant ainsi au fournisseur initial de modifier ou supprimer sa donnée.

Le NBN ne fournit donc pas un service qui évalue la qualité des données afin de les accepter ou de les rejeter mais encourage cependant les fournisseurs à en améliorer la qualité. Pour cela, le NBN apporte son aide à différents niveaux. Il fournit d'une part de nombreux guides pour la mise en place des programmes de science participative ainsi que pour l'amélioration de la qualité des données. D'autre part, il a développé un logiciel gratuit permettant d'améliorer la qualité des données recueillies, le NBN Record Cleaner.

De ce fait, il n'existe aucun modèle à l'étranger de catégorisation des données issues des programmes de sciences participatives.

III-b- Proposition d'une typologie de classement des programmes de science participative

- *Proposition de critères pour la typologie de classement des programmes marins de science participative*

De manière générale, il convient de classer les programmes de science participative sur la base de critères objectifs et rationnels. Or, un des objectifs de l'INPN est d'intégrer dans sa base de connaissance et de diffuser des données de référence et s'attache donc à la qualification de la donnée. L'évaluation du niveau de qualification des données recueillies constitue donc un facteur déterminant pour classer les programmes récoltant ce type de données. Ainsi, la typologie de classement proposée ici se base sur l'évaluation de qualification du processus de vérification des données issues des programmes de science participative dans le cadre des objectifs fixés par l'INPN.

On a pu voir que le Royaume-Uni et les Etats-Unis sont très impliqués dans les programmes de science participative et fournissent alors de nombreux guides et recommandations pour collecter des données fiables et utilisables par la communauté scientifique.

C'est pourquoi l'identification des critères pour la typologie mise en place dans ce rapport se base sur 5 références bibliographiques qui traitent des mécanismes de contrôle à appliquer aux données permettant d'améliorer leur qualité :

- Le rapport « Guide to citizen science » (Tweddle *et al.*, 2012) réalisé par le National History Museum (UK) et le Biological Record Center listant les différentes étapes à suivre afin d'avoir un programme de science participative robuste et utile pour les scientifiques.
- La publication « Mechanisms for Data Quality and Validation in Citizen Science » (Wiggins *et al.*, 2011) où les auteurs proposent une liste de mécanismes permettant d'améliorer la qualité des données.
- Le rapport « Improving Wildlife Data Quality » (James, 2011) du National Biodiversity Network qui est un guide sur la vérification des données issues des programmes de science participative et l'amélioration de leur qualité.
- Le guide d'utilisation du NBN Record Cleaner (Ball & French, 2012), logiciel gratuit permettant d'améliorer la qualité des données recueillies (contrôle informatique et vérification semi-automatique uniquement).
- Le rapport « Data Management Guide for Public Participation in Scientific Research » (Wiggins *et al.*, 2013) qui fournit un guide pas à pas sur la gestion du cycle de vie des données (optimisation de la qualité, de l'utilisation et de l'accessibilité des données).

Dans un premier temps, les différents mécanismes permettant d'améliorer la qualité des données identifiés dans la bibliographie sont rassemblés dans un tableau en 5 groupes (tableau 5) :

- Les actions à appliquer sur le protocole ;
- Les actions à appliquer sur l'observateur ;
- Les processus de contrôle informatique et de vérification semi-automatique ;
- Les processus de vérification scientifique ;
- Les analyses statistiques à appliquer sur les données.

| Contrôles appliqués à la qualité des données | | Références utilisées | Mechanisms for data quality and validation (USA) | Guide to citizen science (UK) | Improving Wildlife Data Quality (UK) | NBN Record Cleaner (UK) | Data management guide (USA) |
|--|---|----------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Actions sur le protocole | Protocole standardisé | | ● | ● | ● | | ● |
| | Protocole simple destiné au public large | | | ● | | | |
| | Protocole testé et validé scientifiquement | | | ● | ● | | ● |
| | Impliquer des scientifiques dans le projet | | | | | | ● |
| | Fournir des guides d'identification | | | ● | ● | | |
| | Attribuer un niveau d'expertise pour les espèces ciblées (ex : espèces faciles à identifier) | | | ● | ● | | |
| | Fournir du matériel approprié pour les prises de mesures | | ● | ● | ● | | ● |
| | Répétition des observations par de multiples participants (entrées répétées) | | ● | ● | | | ● |
| | Répétition des observations par un seul participant (erreur reproduite ou corrigée) | | ● | | | | |
| | Répétition des observations par un expert (calibration du site d'observation) | | ● | | | | |
| | Exiger un niveau d'expertise des observateurs | | ● | | ● | | |
| | Permettre de fournir des observations papier en plus de la saisie en ligne (utile pour des ajouts de détails) | | ● | | | | |
| Actions sur l'observateur | Développer des forums en ligne | | | ● | | | |
| | Attribuer un mentor aux nouveaux arrivants | | | ● | ● | | |
| | Formation des observateurs | | ● | ● | ● | | ● |
| | Observateurs connus personnellement par l'organisme | | | ● | | | |
| | Tester le niveau d'expertise des observateurs (quizz) | | ● | ● | | | |
| | Attribuer une note à la performance des observateurs (indice de fiabilité) | | ● | ● | ● | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| Contrôle informatique et vérification semi-automatique | Imposer des champs obligatoires (évite les données manquantes) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Proposer des listes de choix (listes déroulantes ou cases à cocher pour éviter les erreurs de frappes) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Créer des champs formatés (ex: date, heure et localisation dans un format précis) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Proposer la localisation via une interface Googlemap | | | | ● | ● |
| | Autoriser un champ libre permettant à l'observateur d'écrire tout commentaire supplémentaire utile | | | | | ● |
| | Filtrer automatiquement les observations inhabituelles ou aberrantes (animal terrestre dans un milieu marin, espèce en dehors de son aire de répartition...) | ● | ● | | ● | ● |
| Vérification scientifique | Contacter les observateurs quant aux données inhabituelles ou aberrantes | ● | | | | |
| | Révision des données par un expert (professionnels, expérimentés ou par plusieurs parties) | ● | ● | ● | | ● |
| | Photos / Vidéos / Enregistrements audio / Envoi de spécimens | ● | ● | ● | | ● |
| | Description de l'espèce observée | ● | ● | ● | | |
| | Corroboration des observations avec d'autres sources de données (experts, observations historiques) | ● | | ● | | ● |
| | Filtrer manuellement les observations inhabituelles ou aberrantes | ● | ● | ● | | ● |
| | Comparer les données entre elles (au sein du programme) | | | | | ● |
| | Ouvrir les données aux autres observateurs qui peuvent laisser des commentaires (interactivité) | | ● | ● | | |
| Statistiques | Analyses statistiques appliquées aux données (utiliser l'avancée des statistiques) | ● | ● | ● | | ● |
| | Quantifier le taux d'erreur (vérifier un sous-ensemble du jeu de données : échantillons requis ou accompagnement d'un groupe de participants sur le terrain) | | ● | ● | | |

Tableau 4 : Contrôles appliqués pour améliorer la qualité des données dans les cinq références bibliographiques utilisées.

Pour la mise en place de la typologie de classement des programmes de science participative, une sélection parmi les contrôles présents dans le tableau 5 est effectuée afin de ne conserver que les mécanismes les plus récurrents dans l'ensemble de la bibliographie. Pour cela, les mécanismes identifiés par au moins la moitié des références sont retenus :

- Pour le groupe « contrôle informatique et vérification semi-automatique », les mécanismes cités par au moins trois références sont conservés.
- Pour les 4 autres groupes, les mécanismes cités par au moins deux références sont conservés. En effet, le guide d'utilisation du NBN Record Cleaner ne traite que du contrôle informatique et de la vérification semi-automatique et n'intervient donc pas dans ces 4 groupes.

Les mécanismes ainsi retenus sont ensuite regroupés en 5 critères généraux (tableau 6).

| Critères généraux | Mécanismes d'amélioration de la qualité des données retenus |
|---|---|
| Contrôle informatique et vérification semi-automatique des données | Imposer des champs obligatoires |
| | Proposer des listes de choix |
| | Créer des champs formatés |
| | Filtrer automatiquement les observations inhabituelles ou aberrantes |
| Protocole scientifique | Protocole standardisé |
| | Protocole testé et validé scientifiquement |
| Diminution des difficultés liées à l'identification des espèces | Fournir des guides d'identification |
| | Attribuer un niveau d'expertise pour les espèces ciblées (ex : espèces faciles à identifier) |
| | Fournir du matériel approprié pour les prises de mesures |
| | Exiger un niveau d'expertise des observateurs |
| | Attribuer un mentor aux nouveaux arrivants |
| | Formation des observateurs |
| Vérification scientifique des données par les scientifiques et/ou organisateurs du programme ou par des experts extérieurs au programme | Tester le niveau d'expertise des observateurs (quizz) |
| | Attribuer une note à la performance des observateurs (indice de fiabilité) |
| | Révision des données par un expert (professionnels, expérimentés ou par plusieurs parties) |
| | Photos / Vidéos / Enregistrements audio / Envoi de spécimens |
| | Description de l'espèce observée |
| | Corroboration des observations avec d'autres sources de données (experts, observations historiques) |
| | Filtrer manuellement les observations inhabituelles ou aberrantes |
| | Ouvrir les données aux autres observateurs qui peuvent laisser des commentaires |
| Application d'analyses statistiques aux données | Analyses statistiques appliquées aux données |
| | Répétition des observations par de multiples participants (entrées réitérées) |
| | Quantifier le taux d'erreur |

Tableau 5 : Liste des mécanismes d'amélioration de la qualité des données prédominants dans les références prises en compte et les critères généraux correspondants.

• *Typologie de classement des programmes marins de science participative*

Un système de points a alors été appliqué aux cinq critères établis. Etant donné que l'INPN intègre préférentiellement les données d'inventaire, un poids différent est attribué à ceux-ci. Les données d'inventaire s'attachant plus à la fiabilité de l'observateur, les critères qui s'appliquent à faciliter l'identification des espèces ou à vérifier scientifiquement les observations sont donc déterminants pour la hiérarchisation des programmes. D'autre part, même si les analyses statistiques sont un outil clé pour l'utilisation scientifique des données, elles sont aujourd'hui surtout utilisées pour limiter l'impact de l'erreur due à la faible précision des données.

De ce fait, les points attribués à ces deux critères sont pondérés et leur poids dépend des mécanismes utilisés par les programmes (tableau 7). Pour le critère « vérification scientifique des données », les poids sont attribués en fonction des mécanismes les plus cités dans la bibliographie. Pour le critère « diminution des difficultés liées à l'identification des espèces », les poids sont attribués subjectivement. En effet, la priorisation des mécanismes inclus dans ce critère a été évaluée pour répondre aux exigences de l'INPN. Requérir un niveau d'expertise est ainsi considéré plus fiable que de cibler des espèces facilement identifiables et ainsi de suite.

| Critères appliqués pour la typologie de classement | | Poids attribué |
|---|---|-----------------------|
| Contrôle informatique et vérification semi-automatique des données | | 1 |
| Protocole scientifique | | 1 |
| Diminution des difficultés liées à l'identification des espèces | Niveau d'expertise des observateurs requis | 4 |
| | Espèces faciles à identifier | 3 |
| | Formations des observateurs – Attribution d'un mentor | 2 |
| | Fournir du matériel approprié (guides d'identification...) | 1 |
| Vérification scientifique des données par les scientifiques et/ou organisateurs du programme ou par des experts extérieurs au programme | Utilisation de preuves visuelles ou descriptions | 4 |
| | Filtrage des données | 3 |
| | Attribution d'un indice de fiabilité (expertise, performance des observateurs...) | 2 |
| | Corroboration des données avec d'autres sources de données | 1 |
| Application d'analyses statistiques aux données | | 1 |

Tableau 6 : Système de points appliqués aux 5 critères utilisés pour la typologie de classement des programmes marins de science participative.

Le maximum de points pouvant être obtenu par les programmes est de 11. Par exemple, si un programme recourt à des guides d'identification ainsi qu'à des formations des observateurs pour améliorer la détermination des espèces, un poids de 2 est attribué au critère. Les poids des deux mécanismes ne sont donc pas sommés mais c'est le mécanisme dont le poids est le plus élevé qui donne son poids au critère.

Quatre niveaux de qualification des processus de vérification des données sont alors établis suivant le nombre de points obtenus (tableau 8).

| Points obtenus | Qualification du processus de vérification des données |
|----------------|--|
| 11 | 1- Bon pour l'INPN |
| 10 | |
| 9 | |
| 8 | 2- Assez bon pour l'INPN |
| 7 | |
| 6 | |
| 5 | 3- Assez faible pour l'INPN |
| 4 | |
| 3 | |
| 2 | 4- Faible pour l'INPN |
| 1 | |
| 0 | |

Tableau 7 : Niveaux de qualification des processus de vérification des données (dans le cadre des objectifs de l'INPN).

Les niveaux de qualification établis n'ont pas de correspondance avec les niveaux de qualification attribués aux données visualisables dans l'INPN. Par exemple, un jeu de données dont le processus de vérification est qualifié de bon pour l'INPN peut très bien être qualifié de « données expertes » dans l'INPN tandis qu'un jeu de données avec une qualification inférieure du processus de vérification pourrait obtenir la qualification « données de référence » dans l'INPN. En effet, l'obtention de ce dernier niveau nécessite une vérification scientifique des données externe au programme.

De plus, la typologie mise en place est une évaluation des processus de vérification des données pour l'INPN mais n'évalue en aucune manière la pertinence du programme. Cette évaluation permet de répondre aux exigences de l'INPN sans remettre en cause l'importance et la raison d'être des programmes recensés.

Un tableau reprenant la totalité des programmes recensés ainsi que les cinq critères de qualification des données a ainsi été créé (tableau « Recensement_SP_marins », onglet « Attribution_points_SP »).

Pour chaque programme, les points sont attribués suivant le système établi dans le tableau 7 puis le niveau de qualification du processus de vérification des données correspondant leur a été attribué.

En écartant les programmes dont certaines informations restent manquantes, on a alors testé 42 programmes français et 10 programmes étrangers (annexe 2).

La figure 15 nous montre que 5% des programmes français testés produisent des données dont le processus de vérification des données est qualifié de « bon pour l'INPN ». 58% des programmes recueillent également des données avec un processus de vérification « assez bon pour l'INPN » contre 10% pour les programmes étrangers, les 90% restant fournissant un processus de vérification des données « assez faible pour l'INPN » en suivant cette typologie de classement. De plus, seulement 7% des programmes français produisent des données dont le processus de vérification des données est « faible » confirmant ainsi les efforts réalisés par les programmes pour procurer des données fiables et robustes scientifiquement.

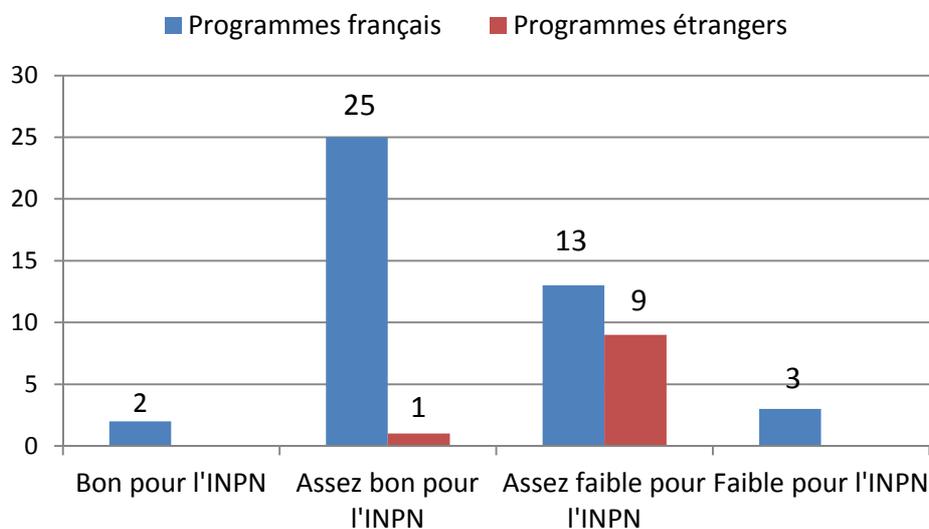


Figure 15 : Nombre de programmes marins de science participative en fonction de la qualification du processus de vérification des données.

D'autre part, l'INPN diffuse déjà sur son site les données des programmes « Hippo-Atlas » de l'association Peau Bleue et « Inventaire d'espèces marines et d'eau douce » de la FFESSM et prochainement de « BioLit » de l'association Planète Mer. Etant donné que ces données correspondent au niveau 2 de qualification du processus de vérification des données

(qualification « Assez bon pour l'INPN ») selon la typologie établie, on considère que les niveaux 1 et 2 incluent des données dont le processus de vérification est de qualité suffisante pour leur intégration dans l'INPN. 27 programmes français pourraient ainsi voir leurs données intégrées dans l'INPN sous condition qu'ils fournissent des données exploitables en termes de format.

En effet, pour intégrer un jeu de données dans l'INPN, celui-ci doit satisfaire certains critères (SPN, 2013). Quatre éléments sont alors obligatoires : le nom de l'observateur, la date de l'observation, la localisation de l'observation et le nom de l'espèce observée. Les données exploitées dans l'INPN concernent ainsi les rangs espèces et sous-espèces. De plus, pour le milieu marin, deux types de géolocalisation sont admis : une géolocalisation à l'endroit précis d'observation (coordonnées ou objet géographique) ou une géolocalisation à l'échelle de la maille régulière (maillage national 10km X 10km). Un filtre a donc été appliqué aux programmes classés suivant la typologie mise en place afin de faire ressortir les programmes qui satisfont ces exigences. Dans la liste des 42 programmes français testés, seul un programme ne satisfait pas ces exigences, les programmes récupérant à la fois des données au niveau de l'espèce et au niveau supra-spécifique ont été conservés. Le programme concerné ne faisant pas partie des niveaux 1 et 2 de qualification du processus de vérification des données, 27 programmes français pourraient effectivement voir leurs données intégrées dans l'INPN.

Toutefois, le standard de données de l'INPN ne prend pas seulement en compte ces 4 éléments primordiaux, mais concerne aussi l'organisation des données et leur centralisation au sein du programme. Il pourrait donc être intéressant de confronter le standard de données de l'INPN avec les systèmes de bancarisation des données dans chacun des programmes (formats des données utilisés, modalités de centralisation des données...). Cette comparaison n'a pu être faite dans ce rapport dans la mesure où les informations nécessaires pour effectuer cette analyse n'ont pas été récoltées.

La typologie de classement élaborée ici n'est cependant qu'une première réflexion et nécessite des ajustements tant au niveau des critères utilisés qu'au niveau du poids qui leur est attribué. Plusieurs améliorations de la typologie peuvent alors être proposées :

- A partir du classement des programmes obtenu, un filtre supplémentaire pourrait être appliqué afin de faire ressortir les programmes dont les données ne peuvent être exploitées par l'INPN (confrontation avec le standard de données de l'INPN...).
- Un autre filtre pourrait également être appliqué sur les données de classe 1 et 2 afin de faire ressortir les programmes dont les données pourraient prétendre au niveau de qualification « données de référence » dans l'INPN. En effet, on a pu constater que 13% des programmes recensés ont mis en place des processus de vérification scientifique externe. Cependant, ce niveau de qualification prend également en

compte l'exhaustivité de la connaissance de la répartition. Par exemple, dans le milieu terrestre, le programme de science participative SPIPOLL (suivi des insectes pollinisateurs) mené par Vigie-Nature a vu ses données intégrées dans l'INPN avec la qualification « données de référence ». SPIPOLL est en effet un programme national dont la vérification des données est réalisée par des experts consultants (tierce validation).

- De nombreux mécanismes de contrôle de la qualité des données ont été mis en évidence par la bibliographie étudiée et sont utilisés par les programmes de science participative. Dans la typologie de classement, les critères ont été réduits à 5 (critères larges) afin de faciliter l'analyse. Il pourrait être intéressant de prendre en compte un plus large panel de mécanismes d'amélioration de la qualité des données (critères précis).
 - La pondération des critères, établie à partir des mécanismes les plus cités dans la bibliographie ainsi que de manière subjective, pourrait également évoluer. Des experts pourraient être consultés afin de discuter de la pertinence des poids attribués aux critères.
- *Valorisation des données dans d'autres programmes internationaux, communautaires et nationaux*

Cette typologie de classement des programmes de science participative marins permettrait de faire ressortir les données pouvant être valorisables dans d'autres programmes internationaux, communautaires et nationaux (directive cadre stratégie pour le milieu marin, ZNIEFF, directive Habitats-Faune-Flore, liste rouge UICN, convention de Barcelone, convention OSPAR...). Parmi les programmes recensés dont les données se situent dans les niveaux de qualification 1 et 2 de la typologie, de nombreuses observations concernent des espèces règlementées et protégées.

On peut ainsi observer que de nombreux programmes ciblent des espèces reconnues d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Ces espèces sont présentes dans la liste des espèces marines déterminantes pour les ZNIEFF. On retrouve par exemple, entre autres, l'Oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*), la Gorgone rouge (*Paramuricea clavata*) et la Rose de mer (*Pentapora fascialis*) dans les programmes « Cybelle Méditerranée » et « Sentimer ». Les herbiers de zostères (*Zostera marina*, *Zostera noltii*) et l'Hippocampe à museau court (*Hippocampus hippocampus*), également présents sur cette liste, sont quant à eux observés par les programmes « Rhizoma », « Hippo-Atlas », « Hippo-Habitat », « Hippo-Bassin » ainsi que « Hippo-Thau ».

D'autres observations peuvent être valorisées dans les programmes communautaires. En effet, certaines espèces ciblées sont soumises à la réglementation par la Directive Habitats-Faune-Flore. C'est le cas des herbiers de zostères du programme « Rhizoma » reconnus au niveau international et européen comme habitats remarquables en raison de leur grand intérêt écologique, patrimonial, économique, ainsi que de leurs fonctions de zone de reproduction et de nurserie. Plusieurs mammifères marins du programme « Observateurs de l'Atlantique » étudiés par le Centre de recherche sur les mammifères marins sont aussi présents dans les annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore (Cachalot macrocéphale (*Physeter macrocephalus*), Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), Grand dauphin (*Tursiops truncatus*)...).

Enfin, lorsque les données recueillies sont fiables, ces programmes permettent d'acquérir de nombreuses connaissances sur des espèces évaluées sur Liste Rouge. Dans le cadre du programme « Observateurs de l'Atlantique », le Centre d'étude et de soins pour les tortues marines collecte les observations de Tortue luth (*Dermochelys coriacea*), classée en danger critique d'extinction par la Liste Rouge mondiale de l'UICN. Les programmes récoltant des données sur les hippocampes (Hippocampe à museau court (*Hippocampus hippocampus*) et Hippocampe moucheté (*Hippocampus guttulatus*)) permettent quant à eux de participer à l'amélioration des connaissances sur ces espèces dont le manque d'informations est important (classés dans la Liste Rouge de l'UICN : données insuffisantes).

Conclusion

L'inventaire effectué sur les programmes de science participative en milieu marin a apporté de nombreuses informations quant aux processus de bancarisation et de valorisation de leurs données dont la connaissance est essentielle pour la prise de décision d'intégration de ces données dans l'INPN. Ce recensement a permis de mettre en évidence notamment les efforts réalisés par les différents programmes en France afin de rendre les données recueillies robustes et utilisables par la communauté scientifique. Ainsi, malgré les difficultés inhérentes au milieu marin (difficulté d'accès, moyens humains limités et moyens financiers nécessaires importants) et le développement récent de ces programmes, la majorité d'entre eux ont mis en place de nombreux dispositifs afin d'assurer au mieux la qualité de leurs données (vérification scientifique et contrôle informatique, distribution de guides d'identification, formations...). L'INPN a ainsi déjà intégré les données de 8% des programmes marins de science participative recensés et l'un des objectifs est de faire progresser ce chiffre.

De plus, l'analyse comparative effectuée entre les programmes français et étrangers n'a pas mis en évidence de véritables différences et a montré au contraire que ceux-ci suivent les mêmes tendances dans leurs processus de bancarisation et de valorisation des données. Cependant, même si les programmes inventoriés semblent travailler sur la fiabilité de leurs données, cette étude a montré que tous les programmes fournissent des données de qualité assez variable.

Les recherches effectuées à l'international ont montré que l'intégration de ce type de données dans des bases de connaissances scientifiques est un phénomène nouveau et bien que de nombreux guides sur l'amélioration de la qualité des données aient été publiés dans les pays anglo-saxons, aucun modèle de classification des données issues de ces programmes n'a été réalisé. Toutefois, les critères utilisés dans ce rapport pour définir une typologie des programmes, pour répondre aux objectifs de l'INPN, ont été définis à partir de la bibliographie existante. La méthode de classification utilisant ces critères alors proposée (tableau 8) n'est cependant qu'une première réflexion mais peut servir de base de travail pour la mise en place de la future note méthodologique d'intégration des données des programmes marins de science participative dans l'INPN.

Certaines perspectives peuvent également être envisagées par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Comme il est fait au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, des guides nationaux pour l'établissement des programmes de science participative pourraient être rédigés. Ceci permettrait d'une part d'aiguiller les futurs initiateurs de programmes et d'autre part d'améliorer la qualité des données récoltées.

Bibliographie

ANDRE M., BENTZ E., *et al.*, 2012. *Compte rendu de la 3ème réunion du Collectif Opérationnel science participative, biodiversité le 08 novembre 2012*. Fondation Nicolas Hulot : 10p.

BALL S. & FRENCH G., 2012. *NBN Record Cleaner user guide. Version 1.0.8.3*. Joint Nature Conservation Committee and National Biodiversity Network : 49p.

BOEUF G., ALLAIN Y.M., BOUVIER M., 2012. *L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité*. Rapport au Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement : 29p.

CLEMENT C., 2011. *Mise en place d'un projet de sciences participatives dans le cadre du Réseau d'observateurs en plongée - Projet RHIZOMA*. Rapport de stage de Master 1, Agence des aires marines protégées : 55p.

FONTAINE B., VAN ACHTERBERG K., ALONSO-ZARAZAGA M.A., ARAUJO R., ASCHE M., *et al.*, 2012. *New Species in the Old World : Europe as a Frontier in Biodiversity Exploration, a Test Bed for 21st Century Taxonomy*. PLoS ONE 7(5): e36881. doi:10.1371/journal.pone.0036881. 7p.

GOURMAND A.L., 2012. *Sciences participatives : fiabilité, intérêts et limites. Les questions fréquentes*. Document produit dans le cadre du 31ème congrès RNF (Réserves naturelles de France) à Trégastel. Vigie Nature, MNHN : 18p.

IFREE, 2010. *Sciences participatives et biodiversité, implication du public, portée éducative et pratiques pédagogiques*. Les livrets de l'Ifree (Institut de formation et de recherche en éducation à l'environnement) n°2 : 55p.

JAMES T., 2011. *Improving Wildlife Data Quality*. National Biodiversity Network : 15p.

LE COQ C., 2012. *Bâtir et animer un réseau : objets, outils, méthodes et perspectives. Application au réseau d'observateurs en plongée*. Rapport de stage de Master 2, Agence des aires marines protégées : 100p.

LEVREL H., FONTAINE B., HENRY P.Y., JIGUET F., JULLIARD R., KERBIRIOU C., COUVET D., 2010. *Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example*. Ecological Economics 69 : 1580-1586.

Service du Patrimoine Naturel, 2013. *Standard INPN, Occurrence de taxon. V0 – Diffusion restreinte* : 18p.

TOUROULT J., HAFFNER P., PONCET L., GARGOMINY O., NOEL P., DUPONT P. & SIBLET J.-P., 2012. Inventaires nationaux d'espèces : définitions, concepts, organisation et points clés. Rapport méthodologique –version 1. Rapport SPN 2012, 25p.

TWEDDLE J.C., ROBINSON L.D., POCOCK M.J.O. & ROY H.E., 2012. *Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK*. Natural History Museum and NERC Centre for Ecology & Hydrology for UK-EOF : 29p.

WIGGINS A., NEWMAN G., STEVENSON R.D. & CROWSTON K., 2011. *Mechanisms for Data Quality and Validation in Citizen Science*. eScience 2011 Workshop on Computing for Citizen Science : 6p.

WIGGINS A., BONNEY R., GRAHAM E., HENDERSON S., KELLING S., LITTAUER R., LEBUHN G., LOTTIS K., MICHENER W., NEWMAN G., RUSSELL E., STEVENSON R. & WELTZIN J., 2013. *Data Management Guide for Public Participation in Scientific Research*. DataONE: Albuquerque, NM. Draft 1 february 2013 (en cours de publication) : 23p.

Annexe 1 : Liste des programmes de science participative répertoriés classés par territoire.

- France métropolitaine et Outre-Mer :

- **DORIS** (Données d'Observation pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore Subaquatique)

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://doris.ffessm.fr/>

- **Observation des Mammifères Marins**

BREACH : Association pour la protection, la connaissance et l'étude des mammifères marins

<http://www.breach.fr/index.php/template/vos-observations>

- **Missions d'écovolontariat d'observation des mammifères marins**

BREACH : Association pour la protection, la connaissance et l'étude des mammifères marins

<http://www.breach.fr/index.php/template/vos-observations>

- France métropolitaine :

- **Veille Biologique sur les récifs du Prado**

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://www.ffessm-provence.net/Veille-Bio-sur-Recifs-PRADO,147r.html>

- **SENTIMER** (comptage d'espèces communes en Provence)

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://ffessmbiologie.free.fr/Provence/>

- **Recensement des mérours, des corbs et des grandes nacres du littoral marseillais**

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://www.ffessm-provence.net/Recensement-Merous--Corbs,148r.html>

- **Carnet d'espèces des Calanques et de l'archipel de Riou**

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://ffessmcd13.free.fr/INFOBIO.html>

- **Sentinelles PM** (Sentinelles Pyrénées-Méditerranées : découverte et surveillance de la biodiversité marine)

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

http://www.ffessmpm.fr/spip.php?article1100&id_rubrique=316

– **Relevés d'espèces dans le port du Havre**

Association Port Vivant

<http://portvivant.free.fr/>

– **Opérations méduses**

Association Mer et Littoral

<http://operation-meduses.org/index.php>

– **Atlas et almanach des limaces**

Association Plongez Bio

http://assoplongezbio.free.fr/atlas_almanach_limaces.htm

– **Observations d'hippocampes**

Association Plongez Bio

http://assoplongezbio.free.fr/suivi_ria/sommaire_suivi.htm

– **20000 yeux sous l'Atlantique - Opération RHIZOMA** (Réseau d'étude des hippocampes et des zostères par des observateurs sous-marins de Manche et Atlantique)

CIPBL (Comité interrégional Bretagne - Pays de la Loire) et sa Commission Environnement et Biologie

<http://www.cibpl.fr/fr/OperationRhizomaReseaudObservateurs.aspx>

– **Inventaire d'espèces marines et d'eau douce**

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

<http://www.cps-protocoles.fr/>

– **20000 yeux sous l'Atlantique - Hippo-Bassin** (Arcachon)

FFESSM : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins

http://mouillagescdrom.wifeo.com/documents/hippocampe_arcachon.pdf

– **Observation de méduses en Méditerranée**

ACRI-ST : Société de Recherche et Développement

<http://meduse.acri.fr/home/home.php>

– **MEDOBS-SUB** (Observatoire des paysages sous-marins de Méditerranée)

CPIE Côte Provençale

<http://ecorem.fr/medobs-sub/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

– **Les pêcheurs sentinelles**

CPIE Côte Provençale

<http://ecorem.fr/pecheurs-sentinelles>

– **Hippo-Habitat** ("EnQuête d'hippocampes")

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/>

– **Hippo-Atlas** ("EnQuête d'hippocampes")

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/Qu-est-ce-que-l-Hippo-ATLAS-,86,2,fr,f.html>

– **Hippo-THAU**

CPIE Bassin de Thau

<http://cpie.fr/spip.php?article3184>

– **Observations de diables de mer en Méditerranée**

AILERONS : Association Ichtyologique pour L'Etude, la Recherche, l'Observation dans la Nature des Sélaciens

<http://asso-ailerons.fr/index.php/recherche-scientifique-et-pedagogie/projet-raie-diable-de-mer/index.html>

– **Réseau d'observateurs des mammifères marins en mer de la Manche**

Association GECC : Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin

http://gecc-normandie.org/?page_id=772

– **BIOLIT** (Biodiversité Littorale)

Association Planète Mer

<http://www.biolit.fr/>

– **Cybelle Méditerranée, "benthos"**

Association Cybelle Planète

<http://www.cybelle-planete.org/mediterranee/>

– **Cybelle Méditerranée, "Poissons et gélatineux"**

Association Cybelle Planète

<http://www.cybelle-planete.org/mediterranee/>

– **Cybelle Méditerranée, "Poissons"**

Association Cybelle Planète

<http://www.cybelle-planete.org/mediterranee/>

– **Cybelle Méditerranée, "Suivi oursins et algues"**

Association Cybelle Planète

<http://www.cybelle-planete.org/mediterranee/>

– **Cybelle Méditerranée, "Observatoire en mer"**

Association Cybelle Planète

<http://www.cybelle-planete.org/mediterranee/>

– **Etude des Cétacés et de la Biodiversité en mer méditerranée**

Association Cybelle Planète

http://www.cybelle-planete.org/cybelle2/index.php?option=com_chronoconnectivity&connectionname=detailprojet&Itemid=59&projet=1

– **Enquête hippocampes**

Associations Voile de Neptune, Pictureaqua et Innovaqua

<http://www.onem-france.org/hippocampes/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

– **Observateurs de l'Atlantique**

CRMM (Centre de Recherche sur les Mammifères Marins), CESTM (Centre d'Etude et de Soins pour les Tortues Marines)

<http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/observations/programmes-dobservation>

– **Opération Requins Pèlerins**

APECS : Association pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens

<http://www.asso-apecs.org/-Requin-pelerin,2-.html>

– **Allo Elasmo**

APECS : Association pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens

<http://www.asso-apecs.org/-Programme-Allo-Elasmo->

– **CapOeRa (Capsules d'Œufs de Raies)**

APECS : Association pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens

<http://www.asso-apecs.org/-Programme-CapOeRa-.html>

– **Whale-Watching**

Association Souffleurs d'écume

<http://www.souffleursdecume.com/>

– **Enquête Diable de mer méditerranéen**

Association Corsica - Groupe de Recherche sur les Requins de Méditerranée

<http://corsica-requins-de-mediterranee.org/signalements/le-diable-de-mer-mediterraneen/>

– **Observation Requin Pèlerin**

Association Corsica - Groupe de Recherche sur les Requins de Méditerranée

<http://corsica-requins-de-mediterranee.org/signalements/requin-pelerin-conduite-a-tenir/>

– **Inventaire des espèces d'élasmobranches présentes dans les eaux de Corse**

Association Corsica - Groupe de Recherche sur les Requins de Méditerranée

<http://corsica-requins-de-mediterranee.org/signalements/programme-de-peche-sportive/>

– **Programme Peau Bleue**

Association Corsica - Groupe de Recherche sur les Requins de Méditerranée

<http://corsica-requins-de-mediterranee.org/signalements/programme-peau-bleue/>

• France Outre-Mer :

– **Plan de restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises - Suivi INA Scuba**

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

<http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/bibliotheque.html#7c>

– **Réseau de surveillance de l'étoile de mer épineuse *Acanthaster planci***

Parc naturel marin de Mayotte

<http://www.aires-marines.fr/L-Agence/Organisation/Parcs-naturels-marins/mayotte/Documents>

– **Observation de mammifères marins**

Association Opération Cétacés - Nouvelle-Calédonie

<http://www.operationcetaces.nc/index.php?page=les-fiches-d-observation-a-quoi-ca-sert-et-comment-s-en-procurer>

– **Observateurs de l'OMMAG**

Association OMMAG : Observatoire des Mammifères Marins de l'Archipel Guadeloupéen

<http://ommag.info/index.html>

– **Observation des cétacés**

Association GEMM : Groupe d'Etude des Mammifères Marins

<http://nomadesdesoceans.free.fr/resocean.php>

– **Campagnes d'observation des cétacés au sein du Sanctuaire des Mammifères Marins de Polynésie**

Association GEMM : Groupe d'Etude des Mammifères Marins

<http://nomadesdesoceans.free.fr/resocean.php>

– **Projet tortues luths**

Association SPM frag'île - Saint-Pierre et Miquelon

<http://www.spmfragiles.org/>

– **Reef Check France** (Réseau de surveillance des récifs coralliens)

Association Reef Check France

<http://www.reefcheck.fr/spip.php?article11>

• France à l'international :

– **Fish Watch** (Voyages bio sous-marine (BSM))

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/>

– **Suivi des dauphins à long bec** (Voyages bio sous-marine (BSM))

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/>

– **Suivi des poissons lessepsiens** (Voyages bio sous-marine (BSM))

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/>

– **Etude des espèces associées aux anémones** (Voyages bio sous-marine (BSM))

Association Peau Bleue

<http://www.peableue.org/>

• Espagne :

– **Gorgones en danger** (Gorgonias en peligro, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/proyecto-1.php>

– **Poissons invasifs** (Peces invasores, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/projecte-9.php>

– **Alertes méduses** (Alertas medusas, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/projecte-3.php>

– **Eponges menacées** (Esponjas amenazadas, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/projecte-5.php>

– **Crustacés marins** (Crustaceos marinos, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/projecte-4.php>

– **Poissons méditerranéens** (Peces mediterráneos, "Observadores del mar")

Instituto de ciencias del mar

<http://www.observadoresdelmar.es/projecte-2.php>

• Canada :

– **Réseau d'observation des tortues marines**

Association Amphibia-Nature

<http://www.amphibia-nature.org/fr/projets/tortues-marines/>

– **Observation de mammifère marin**

Association Amphibia-Nature

<http://www.amphibia-nature.org/fr/projets/mammiferes-marins/>

– **Réseau de Suivi de la Biodiversité Aquatique**

Association RSBA : Réseau de Suivi de la Biodiversité Aquatique

<http://www.rsba.ca/autres/index.php>

• Royaume-Uni :

– **Big Seaweed Search**

NHM : Natural History Museum

<http://www.nhm.ac.uk/nature-online/british-natural-history/seaweeds-survey/index.html>

– **iRecord**

BRC: Biological Records Center

<http://www.brc.ac.uk/iRecord/>

– **The great eggcase hunt project**

Association Shark trust

http://www.sharktrust.org/en/great_eggcase_hunt

– **The Shore Thing Project**

MARLIN: the Marine Life Information Network

http://www.marlin.ac.uk/shore_thing/

– **Observations de cétacés**

Sea Watch Foundation

<http://www.seawatchfoundation.org.uk/>

– **National Seasearch Project**

Association Seasearch

<http://www.seasearch.org.uk/>

Annexe 2 : Attribution du niveau de qualification aux processus de vérification des données des programmes de science participatives recensés.

| Programmes (hors programmes avec informations manquantes) | Total des points | Qualification du processus de vérification des données | |
|---|-------------------------|---|---------------------------------|
| BIOLIT N2 et N3 (Planète Mer) | 10 | Bon pour l'INPN | |
| Veille Biologique sur les récifs du Prado (FFESSM) | 9 | | |
| Inventaire d'espèces marines et d'eau douce (FFESSM) | 8 | Assez bon pour l'INPN | |
| Projet SENTIMER (FFESSM) | 7 | | |
| Hippo-Habitat (Peau Bleue) | 7 | | |
| BIOLIT N1 (Planète Mer) | 7 | | |
| Cybelle Méditerranée, "benthos" (Cybelle Planète) | 7 | | |
| Cybelle Méditerranée, "Poissons et gélatineux" (Cybelle Planète) | 7 | | |
| Cybelle Méditerranée, "Poissons" (Cybelle Planète) | 7 | | |
| Cybelle Méditerranée, "Suivi oursins et algues" (Cybelle Planète) | 7 | | |
| Cybelle Méditerranée, "Observatoire en mer" (Cybelle Planète) | 7 | | |
| Campagnes d'observation des cétacés au sein du Sanctuaire des Mammifères Marins de Polynésie (GEMM) | 7 | | |
| Plan de restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises (ONCFS) | 6 | | |
| Opérations méduses (Mer et Littoral) | 6 | | |
| Opération RHIZOMA (CIPBL) | 6 | | Assez bon pour l'INPN |
| Hippo-Bassin (FFESSM) | 6 | | Assez faible pour l'INPN |
| Observation de méduses en Méditerranée (ACRI-ST) | 6 | | |
| Fish Watch (Peau Bleue) | 6 | | |
| Suivi des dauphins à long bec (Peau Bleue) | 6 | | |
| Suivi des poissons lessepsiens (Peau Bleue) | 6 | | |
| Etude des espèces associées aux anémones (Peau Bleue) | 6 | | |
| Hippo-Atlas (Peau Bleue) | 6 | | |
| Hippo-THAU (CPIE Bassin de Thau) | 6 | | |
| Observateurs de l'Atlantique (CRMM, CESTM) | 6 | | |
| Enquête hippocampes (Voile de Neptune) | 6 | | |
| CapOeRa (APECS) | 6 | | |
| Observation de mammifères marins (Opération Cétacés - Nouvelle-Calédonie) | 6 | | |
| Big Seaweed Search (NHM) | 6 | | |
| Relevés d'espèces dans le port du Havre (Port Vivant) | 5 | Assez faible pour l'INPN | |
| Réseau de surveillance de l'étoile de mer épineuse (AAMP) | 5 | | |
| Observations de diables de mer en Méditerranée (AILERONS) | 5 | | |
| Whale-Watching (Souffleurs d'écume) | 5 | | |
| Programme Peau Bleue (CORSICA-MSRG) | 5 | | |
| Gorgones en danger (Observadores del mar) | 5 | | |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| Poissons invasifs (Observadores del mar) | 5 | |
| Alerte méduses (Observadores del mar) | 5 | |
| Eponges menacées (Observadores del mar) | 5 | |
| Crustacés marins (Observadores del mar) | 5 | |
| Poissons méditerranéens (Observadores del mar) | 5 | |
| Réseau d'observation des tortues marines (Amphibia-Nature) | 5 | |
| Observation de mammifère marin (Amphibia-Nature) | 5 | |
| iRecord (BRC) | 5 | |
| Atlas et almanach des limaces (Plongez Bio) | 4 | |
| Réseau d'observateurs des mammifères marins en mer de la Manche (GECC) | 4 | |
| Observation des cétacés (GEMM) | 4 | |
| Observation Requin Pèlerin (CORSICA-MSRG) | 4 | |
| Observateurs de l'OMMAG (OMMAG) | 3 | |
| Enquête Diable de mer méditerranéen (CORSICA-MSRG) | 3 | |
| Sentinelles PM (FFESSM) | 3 | |
| Inventaire des espèces d'élastranchés présentes dans les eaux de Corse (CORSICA-MSRG) | 3 | |
| Carnet d'espèces des Calanques et de l'archipel de Riou (FFESSM) | 2 | Faible pour l'INPN |
| Pêcheurs sentinelles (CPIE Côte Provençale) | 1 | |
| Observations d'hippocampes (Plongez Bio) | 0 | |

En blanc les programmes français
En rose les programmes étrangers



L'inventaire des programmes de science participative en milieu marin a permis de mettre en évidence notamment les efforts réalisés par les différents programmes en France afin de rendre les données recueillies robustes et utilisables par la communauté scientifique. Ainsi, malgré les difficultés inhérentes au milieu marin et le développement récent de ces programmes, la majorité d'entre eux ont mis en place de nombreux dispositifs afin d'assurer au mieux la qualité de leurs données. L'Inventaire national du Patrimoine naturel a ainsi déjà intégré les données de 8% des programmes marins de science participative recensés et l'un des objectifs est de faire progresser ce chiffre.

De plus, l'analyse comparative effectuée entre les programmes français et étrangers n'a pas mis en évidence de véritables différences et a montré au contraire que ceux-ci suivent les mêmes tendances dans leurs processus de bancarisation et de valorisation des données. Cependant, même si les programmes inventoriés semblent travailler sur la fiabilité de leurs données, cette étude a montré que tous les programmes fournissent des données de qualité assez variable.

Les critères utilisés dans ce rapport pour définir une typologie des programmes, afin de répondre aux objectifs de l'INPN, ont été définis à partir de la bibliographie existante. La méthode de classification utilisant ces critères alors proposée n'est cependant qu'une première réflexion mais peut servir de base de travail pour la mise en place de la future note méthodologique d'intégration des données des programmes marins de science participative dans l'INPN.