



Un arc-en-ciel de pollen

Les abeilles rapportent à la ruche du nectar, mais aussi du pollen sous la forme de pelotes accrochées à leurs pattes. Ces petites boulettes sont de plusieurs couleurs, d'où l'idée que la diversité de ces couleurs refléterait la biodiversité. C'est l'hypothèse de départ du projet CSI Pollen, né en Autriche et aux Pays-Bas et dont la déclinaison française est coordonnée par Jean-François Odoux.

Entre 2014 et 2016, ce chercheur anime un réseau de près d'une centaine d'apiculteurs de toutes catégories, mais aussi des établissements scolaires et des communes dotés de ruches. Chacune est équipée d'un petit dispositif qui recueille, sur une période de 24 heures, le pollen. À charge ensuite pour celui ou celle qui s'occupe de la ruche de trier les pelotes selon leurs couleurs.

L'ensemble des données collectées est ensuite analysé à l'échelon européen. Premier enseignement, et c'est assez inattendu, la diversité des pollens est maximale en juin et minimale en août et septembre. Autre résultat intéressant, les abeilles de plusieurs ruches voisines se répartissent l'environnement pour exploiter au mieux la nature.

L'aspect pédagogique est aussi à mettre à l'actif de l'opération. En témoigne Alban, responsable de « Ma ruche à la maison », qui a apprécié le programme auquel il a fait participer des apprentis apiculteurs et des lycéens.



la qualité des données collectées. Désormais, la contribution du *crowdsourcing* aux savoirs scientifiques est reconnue, sous réserve naturellement qu'il soit correctement conçu et mis en œuvre. Cette façon de travailler, en mobilisant une grande quantité d'informations recueillies par le public, a par ailleurs l'avantage de produire des résultats autrement inaccessibles.

La participation du grand public permet également aux travaux scientifiques de s'appuyer sur une intelligence collective au sein d'une vaste communauté pour produire des connaissances. C'est par exemple le cas dans le projet *FoldIt*: en 2011, ce jeu vidéo sur le repliement des protéines, développé à l'université de Washington, a permis, grâce aux nombreux joueurs, de découvrir en trois semaines la structure tridimensionnelle d'une protéine du virus M-PMV sur laquelle butaient les chercheurs depuis plus de dix ans.

L'intelligence collective est aussi mobilisée dans le cas d'une coconstruction entre chercheurs et acteurs. Dans ce type de projet, les interactions entre les différents partenaires produisent des concepts et des méthodes transposables à d'autres situations; en d'autres termes, de la confrontation des différents registres de savoirs émergent parfois des innovations, mais aussi des connaissances à caractère générique.

Selon les dispositifs de recherche mis en place (*crowdsourcing* ou coconstruction) et les problèmes traités, les résultats obtenus contribuent aussi bien à l'avancée de connaissances fondamentales (cf. *FoldIt*) qu'à la résolution de problèmes en prise avec des questions de société.

DE LA VRAIE SCIENCE !

Les connaissances produites, pour être validées scientifiquement, doivent respecter les normes de la science traditionnelle. Quand il s'agit d'une recherche entreprise en réponse à des questions posées par des acteurs de la société, la pertinence de la recherche pour ces acteurs devient naturellement une dimension essentielle.

Bernard Hubert insiste sur un autre aspect important des connaissances produites par les sciences et recherches participatives : il s'agit de la robustesse, qui fait le lien entre validation et pertinence. Un résultat sera d'autant plus robuste qu'il aura été produit à l'issue d'une collaboration fondée sur des interactions effectives, des apprentissages croisés, de l'exploration collective et qu'il résistera au cours du temps à des mises à l'épreuve. Par exemple, on s'aperçoit qu'une population végétale issue de la sélection participative, conservant de la diversité, sera mieux armée contre les aléas climatiques, les gels tardifs, les précipitations inattendues et des ravageurs, qu'une variété homogène. Ce qui change, ce ne sont pas les techniques de sélection, mais la démarche tout entière et notamment l'entité qui fait l'objet de la sélection : on sélectionne une population végétale plutôt qu'une variété homogène. Il s'agit alors de travailler sur la diversité au lieu d'avoir à la réduire, l'hétérogénéité devenant un atout ! Mais cela ne fonctionne que si le processus du travail de sélection a lui-même été « robuste » en impliquant une diversité suffisante de parties prenantes (chercheurs, agriculteurs, techniciens...).

Un autre écueil à appréhender concerne l'éthique. En effet, en faisant cohabiter professionnels de la recherche et non-professionnels, les sciences participatives confrontent des mondes construits sur des contrats sociaux différents : ils ne partagent pas nécessairement les mêmes valeurs et les mêmes finalités dans des activités pourtant communes. « Dans un programme de sciences

Sauver le corégone

Connaissiez-vous le corégone ? Il est peut-être plus connu sous le nom de féra (ou lavaret), ce poisson lacustre de la famille des salmonidés s'affichant à la carte de nombreux restaurants, dans les Alpes et jusqu'à Lyon. Dans la plupart des lacs, ses populations ont progressivement décliné depuis les années 1980, notamment à cause de l'eutrophisation, c'est-à-dire l'augmentation des substances nutritives dans les eaux qui favorise la prolifération d'algues. Cependant, l'histoire est un peu différente au lac d'Annecy qui a été préservé de l'eutrophisation. Malgré tout, une baisse des prises s'est d'abord fait ressentir chez les pêcheurs amateurs à partir de 2004, puis chez les professionnels. Chacun rejetant la faute sur l'autre, des conflits ont opposé les deux groupes dans les années 2007 et 2008.

Pour mieux comprendre les dynamiques et gérer les ressources durablement, un programme de suivi des populations a été mis en place par Daniel Gerdeaux depuis 1992 dans le lac d'Annecy. Il est aujourd'hui dirigé par Chloé Goulon et Jean Guillard.

Sur ce plan d'eau, on compte actuellement deux pêcheurs professionnels et quelque 800 amateurs. Tous ont été invités à collecter des informations précieuses : taille et nombre de poissons pêchés, zone de pêche, effort consenti (nombre de prises par unité de temps), échantillons d'écaillés prélevés... Les données recueillies montrent qu'aujourd'hui la situation des corégones s'est améliorée. Deux explications sont possibles. D'abord, la réglementation relative à la pêche, modifiée en 2011,



Un pêcheur amateur de corégones sur le lac d'Annecy.

a changé la taille légale des prises, les quotas accordés à chaque pêcheur amateur et le nombre de licences professionnelles. Ensuite, des conditions environnementales qui ont été favorables à la reproduction naturelle et à la survie des larves de corégones. Selon Pierre Boutillon, pêcheur amateur, le bilan de sa participation est très positif. Les pêcheurs accordent plus de valeur aux études auxquelles ils ont été associés et peuvent devenir plus « exigeants » vis-à-vis des organismes dès lors qu'ils mettent la main à la pâte. Ils souhaitent intensifier leur participation.

L'amélioration observée va-t-elle perdurer ? Rien n'est moins sûr tant le changement climatique s'accompagne de fluctuations importantes et imprévisibles de l'environnement. Là aussi, le programme participatif joue un rôle essentiel : il permettra d'anticiper ces effets.

et de recherches participatives, prévient Léo Coutellec, de l'université Paris-Sud, la première étape, indispensable, consiste à traiter cette question. Définir les valeurs de chacun. Préciser les concepts mobilisés. Expliciter les motivations, les finalités de chacun. Sans ce préalable, des conflits apparaissent, notamment au moment de l'interprétation des résultats, voire au moment de la mise en place des méthodologies ou de la valorisation des travaux. » Pour éviter un échec, il préconise également de prendre le temps de définir ensemble, chercheurs et non-chercheurs, l'objet au cœur du programme.

ET DEMAIN ?

D'une façon générale, au terme de ce rapide panorama, un constat s'impose : les sciences et recherches participatives favorisent le rapprochement et le dialogue entre sciences et société. En outre, en impliquant un public toujours plus large, elles contribuent à mieux faire connaître la démarche scientifique, ses méthodes, ses ambitions. Un atout essentiel aujourd'hui, quand l'importance des enjeux liés à la recherche est devenue telle qu'une certaine réappropriation de la science par les citoyens semble indispensable. Cependant, surtout quand le public prend une part non négligeable à sa construction, on doit veiller à ce que la science soit pratiquée à l'abri des doctrines.

À cet effet, une Charte française des sciences et recherches participatives a été signée officiellement le 20 mars 2017 par divers établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des organisations non gouvernementales, des associations, en présence de Thierry Mandon, alors secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Ce texte prend la mesure du potentiel, mais également des risques liés aux sciences participatives et formule à ce titre quelques recommandations : présentation claire des méthodes et des ressources, utilisation concertée des données, respect de la vie privée.

Face à la « scientification », à la « technologisation » de la société qu'ils subissent, les citoyens ont vraisemblablement de plus en plus envie de participer, de faire, de comprendre... Derrière ce mouvement de fond, de fort développement des sciences et des recherches participatives, c'est la question de la démocratie qui se cache. Un vrai enjeu, très actuel : la participation à la production des savoirs scientifiques, la compréhension même du fonctionnement de la science, prémunit sans doute contre les croyances diverses et variées de plus en plus nombreuses. La crédulité se nourrit de l'ignorance. Le président du Tribunal révolutionnaire avait tort, la République a besoin de savants, du plus grand nombre possible de savants ! ■