

FOCUS PROJET #2

Pl@ntNet

Nom du projet	Pl@ntNet
Objectifs	Accroître les capacités de recensement des plantes à grande échelle, à travers une plateforme participative d'identification des espèces par l'image
Période de réalisation	En cours depuis 2009, lancement de l'application smartphone en février 2013
Financements	2009 - 2014 : Agropolis Fondation 2015 - 2018 : PIA Floris'Tic 2019 - 2022 : H2020-Cos4Cloud Depuis 2019 : participation du consortium Inria / Cirad / INRAE / IRD, Appel aux dons et Contractualisation de services (micro-projets, API)
Partenaires	<ul style="list-style-type: none">• Cirad / INRAE / IRD (UMR AMAP, BotAnique et Modélisation de l'Architecture des Plantes)• Inria (LIRMM, Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier)• Réseau Tela Botanica• Fondation Agropolis
Contributeur.rice.s	Citoyen.ne.s, botanistes amateur.rice.s ou professionnel.le.s, ...

Interview

Pierre Bonnet est chercheur Cirad à l'UMR AMAP, où il travaille sur les problématiques d'identification des plantes. Depuis 2009, il coordonne le projet Pl@ntNet, en étroite collaboration avec Alexis Joly, chercheur en informatique à l'Inria.



D'où est née l'idée de Pl@ntNet ?

L'objectif était d'augmenter le volume d'observations géolocalisées d'un grand nombre d'espèces, de manière à obtenir des données permettant de traiter tout un tas de questions écologiques et biogéographiques. En effet, aucune équipe de recherche n'avait les moyens humains

et financiers pour collecter des données d'occurrences d'un grand nombre d'espèces, dans une multitude de contextes environnementaux. Ce programme de recherche visait donc à développer de nouvelles approches, à grande échelle, pour identifier le plus grand nombre d'espèces possibles ; ce qui nécessitait de développer de nouveaux outils facilitant l'identification. Nous visions, dans un



premier temps, les amateurs de botanique, les chercheurs non botanistes, les gestionnaires de parcs ou les techniciens agricoles dans cette collecte de données.

Vous n'aviez donc pas prévu à l'origine de mobiliser le grand public ?

Comment cette évolution vers le grand public s'est faite ?

Non, effectivement, le projet initial n'avait pas vocation à développer l'application mobile Pl@ntNet. En revanche, nous avons dès le départ impliqué des « non-scientifiques » dans la démarche, en nous associant à l'association Tela Botanica, le réseau de botanistes francophones. Le projet a démarré en interagissant avec des botanistes amateurs sur la plateforme de discussion de ce réseau. Au tout début, les membres de Tela Botanica scannaient des plantes sur leurs propres scanners, et partageaient ces images sur le « carnet en ligne », un outil développé par l'association. Il s'agissait uniquement de photos de feuilles. Puis, cela a évolué en intégrant les photos de fleurs, puis de fruits, de tiges ou de troncs. Cela nous a permis d'amorcer la production des premiers jeux de données pour tester différents algorithmes développés avec l'Inria. En 2012, l'outil de traitement et de reconnaissance des images de plantes était disponible uniquement sur le web. C'est avec le déploiement de l'application smartphone 2013 que l'utilisation de Pl@ntNet a augmenté rapidement, avec la participation d'un large public plus distant de la botanique. Par ses retours, ce grand public a participé au développement de l'application vers différents scénarios d'usages que nous n'avions pas imaginés à l'époque.

Peux-tu nous donner des exemples de nouvelles fonctions de Pl@ntNet qui n'étaient pas prévues au départ ?

Depuis quelques mois on met, par exemple, à disposition une cartographie des occurrences pour chacune des espèces recensées sur la plateforme. Les usagers ont aussi la possibilité d'explorer la cartographie contextualisée aux seules plantes en fleurs ou aux seules plantes en fruit, de visualiser la dynamique d'apparition des feuilles, fleurs et fruits en fonction d'une région donnée. Ce sont de nouveaux services qui viennent tirer profit des données partagées et coproduites pour être restituées à des fins de consultation, voire à des fins de recherche aussi.

Comment les citoyens et citoyennes participent-ils.elles concrètement au projet ?

À partir du moment où l'on installe l'application Pl@ntNet sur son smartphone, on peut prendre des photos de plantes (d'un organe ou de l'intégralité de la plante), interroger l'algorithme et obtenir une liste d'espèces classées selon un niveau de confiance de l'identification. En revanche, seuls les usagers ayant créé un compte (moins de 10 % des usagers) peuvent partager leurs photos géolocalisées et contribuer au projet de recherche. Une fois ces observations partagées, elles deviennent publiques, et donc révisibles, évaluables et validables par le réseau des usagers. Il y a, ensuite, un mécanisme de révision collaborative avec ces usagers authentifiés. Ils peuvent évaluer la fiabilité des identifications et faire un retour. Nous traitons les réponses en attribuant un poids plus élevé aux évaluations des utilisateurs plus avancés, qui ont un volume de données plus important, par rapport aux utilisateurs novices qui ont des poids plus faibles. Il peut y avoir un vote aussi bien pour la qualité des déterminations que pour la qualité visuelle des images.

Quels sont les différents profils d'utilisateurs de Pl@ntNet ?

Depuis le déploiement de l'application smartphone, le nombre d'utilisateurs a été multiplié par 2 d'une année sur l'autre, atteignant près de 20 millions au cours des 12 derniers mois, et près de 600 000 utilisateurs journaliers au cours du printemps 2021. Une étude d'impact a permis de conclure que 12 % des utilisateurs exploitaient Pl@ntNet dans un contexte professionnel, et ce, dans différents domaines, dont la recherche, l'éducation, l'agronomie, le commerce ou le tourisme. Par exemple, les techniciens agricoles, agriculteurs ou gestionnaires de parcs utilisent l'application pour gérer les espèces d'un lieu en particulier. Des enseignants l'utilisent, à titre individuel, avec leurs classes ou bien, comme en Slovaquie, à travers des projets de grandes envergures, qui impliquent des écoles dans des dizaines de villes et s'appuient sur les services proposés par Pl@ntNet pour développer un observatoire slovaque de la biodiversité végétale. Les guides écotouristiques l'utilisent dans le cadre des randonnées. Grâce au travail de traduction réalisé par les utilisateurs authentifiés volontaires, Pl@ntNet est maintenant disponible dans une trentaine de langues. Cela a permis d'étendre son utilisation un peu partout dans le monde, même si cette utilisation reste plus faible dans certaines régions comme en Afrique ou en Asie du Sud.

L'enjeu pour vous est surtout d'avoir des utilisateurs avertis qui contribuent activement à fournir des observations et à améliorer la reconnaissance d'image. Quelle est votre stratégie pour maintenir leur motivation ou pour en recruter de nouveaux ?

C'est vrai qu'une grande partie des usagers « consommement » uniquement le service d'identification fourni par Pl@ntNet et ne contribuent pas directement au projet ; mais, pour ses vertus de sensibilisation à la biodiversité, nous souhaitons offrir ce service au plus grand nombre de personnes possible. Les leviers pour encourager ces anonymes à contribuer au projet sont assez diversifiés. La création d'un compte permet, par exemple, de partager ses observations et ainsi de bénéficier d'un retour des autres utilisateurs sur ses propres observations. Cela peut permettre de retrouver toutes ses observations partagées aussi bien sur le web que sur la version mobile et, ainsi, garantir leur accès sur le long terme. Le partage de ses observations à travers des groupes n'est également possible que pour des utilisateurs authentifiés. Tous ces services disponibles seulement pour des utilisateurs avec un compte, et donc de potentiels contributeurs, encouragent ainsi la participation au projet.

Quelle est aujourd'hui la plus-value de Pl@ntNet pour la recherche ?

Cette plateforme gère aujourd'hui plus de 480 millions d'observations botaniques, qui sont mobilisées dans un grand nombre de projets thématiques ou géographiques. Ces projets sont développés en partenariat avec des équipes de recherche, des Herbiers, des Jardins botaniques, des Associations d'éducation à l'environnement ou encore des collectivités territoriales. Au-delà des recherches en informatique sur la reconnaissance d'image, ce sont les observations botaniques : combinaison du lieu, de la date, de l'organe photographié et de l'image, dans leur ensemble, qui sont pertinentes et utiles pour les équipes de recherche en sciences du vivant. Ces observations servent actuellement pour le développement de modèles de distributions géographiques potentielles de plantes, ou encore la détection précoce d'espèces végétales envahissantes. On peut constater, sur le site du GBIF¹, que les données Pl@ntNet ont été utilisées dans plus de 90 publications scientifiques depuis 2020, ce qui illustre bien

le bénéfice pour la recherche. Nous collaborons aussi avec des Herbiers américains pour l'exploitation des techniques que nous développons pour le suivi de la phénologie des espèces à grande échelle taxonomique et géographique. Au début du projet, seules 800 espèces étaient identifiables à travers l'application mobile. Aujourd'hui, on compte environ 36 000 espèces identifiées par Pl@ntNet. Mais, il y aurait 400 000 espèces végétales existantes sur terre ! Du point de vue de la connaissance, le but du projet est aussi de favoriser l'identification de nouvelles espèces, grâce à la communauté des usagers avertis.

Pl@ntNet est une application gratuite, ouverte à tous et toutes. Son succès médiatique crée-t-il des difficultés ou induit-il une pression sur les équipes de recherche ?

Pl@ntNet étant maintenant largement connue et mettant les données collectées à disposition, des applications concurrentes se sont développées. Cela pose la question du repositionnement du projet. Les usagers qui ne perçoivent pas l'objectif scientifique critiquent parfois Pl@ntNet comme si c'était une application commerciale. Par exemple, il n'y aurait pas assez d'informations sur l'usage ou l'entretien des espèces, certains services seraient parfois trop lents, du fait de pics d'utilisation à certaines périodes de l'année, etc. Mais nous n'avons pas la réactivité et les moyens d'une entreprise qui pourrait se permettre d'investir pour financer une équipe 24h/24, de mobiliser un médiateur scientifique, de garantir la redondance de son infrastructure informatique, etc. ! D'autant que notre objectif n'est pas de fournir un service d'identification pour tout le monde, mais bien, en premier lieu, d'accroître les informations et les connaissances sur les espèces à l'échelle mondiale. Un autre point, c'est la vulnérabilité qu'entraîne la grande visibilité : usurpation d'identité par d'autres applications ou attaques informatiques afin de disposer du service d'identification dans d'autres applications. Il y a aussi de la malveillance chez certains rares utilisateurs qui partagent du contenu inapproprié. L'autre difficulté tient à l'augmentation exponentielle des données collectées. Depuis 2013, le nombre d'utilisateurs journaliers double d'une année sur l'autre. En 2021, nous sommes sur une tranche de 300 à 600 000 utilisateurs journaliers. Cela représente des flux de données entrants et sortants énormes, qui nécessitent

¹ Lancé en 2001 par l'OCDE à la suite de la conférence mondiale sur la biodiversité de Nagoya (2010), le GBIF (Global Biodiversity Information Facility) est un projet scientifique international qui vise à mettre en accès libre et ouvert toutes les données acquises sur la biodiversité. Pour en savoir plus : <https://www.gbif.org/fr/>.



de faire évoluer l'infrastructure informatique sur laquelle s'appuie Pl@ntNet². Fort heureusement, la progression de la fréquentation se fait de manière continue, ce qui nous permet de nous adapter au fur et à mesure.

Comment surmontez-vous ces difficultés liées à la médiatisation de Pl@ntNet ?

Nous avons la chance que le programme soit soutenu par un consortium Cirad / Inria / INRAE / IRD, structuré en 2019 grâce au dispositif InriaSoft (le programme de soutien aux logiciels co-développés par des équipes de recherche Inria), qui coordonne ce consortium. Chaque organisme ayant une expertise différente et contribuant de manière complémentaire sur le plan de la sécurité, du développement et de la maintenance de la plateforme ou encore de la valorisation ou de la protection juridique. Des compétences que nous n'avons pas en interne en tant qu'unités de recherche (AMAP et LIRMM) !

Quel est votre modèle économique pour financer la plateforme sur le long cours ?

Chaque membre du consortium, dont les fondateurs : Cirad / Inria / INRAE / IRD, participe aux coûts de maintenance de la plateforme, à travers une cotisation annuelle, en fonction de son statut (membre premium, standard ou relais). En plus de la cotisation des membres fondateurs, nous avons également mis en place une campagne d'appel aux dons depuis quelques années. Nous avons testé ça une première année, et les retours d'un grand nombre d'utilisateurs finaux ayant été très positifs, c'est devenu un mécanisme récurrent important pour le soutien de la plateforme. C'est en fait l'un des rares moyens qui garantit un revenu proportionnel au volume d'usage.

On ne contraint pas les usagers à financer la plateforme, mais ceux qui le veulent peuvent contribuer à la maintenance et à la pérennisation de la plateforme. Le financement de la plateforme est également possible à travers la contractualisation avec certains de nos partenaires extérieurs, de certains services, tels que l'API de reconnaissance de plantes³, ou la mise en place de micro-projets⁴. Les partenaires qui contractualisent ces services peuvent ainsi développer leurs propres projets, sites web et applications à destination de leurs réseaux d'utilisateurs et bénéficiaires.

En dernier lieu, le consortium a accepté l'ouverture de celui-ci à tout nouveau membre qui le souhaiterait, qu'il s'agisse d'organismes de recherche ou d'enseignement, de fondations, d'associations ou des entreprises qui pourraient ainsi bénéficier de la maintenance et des différents services proposés dans le cadre de la plateforme. Nous espérons ainsi faire adhérer les organismes français et étrangers, de recherche, d'enseignement ou de gestion du territoire qui s'intéressent à la biodiversité végétale et qui tirent profit de la plateforme ! C'est cet ensemble de composantes qui donne le plus de garanties pour pérenniser la plateforme, sachant que l'on souhaite tout faire pour maintenir ce service, coproduit avec la société, gratuit et librement accessible.

Pourquoi est-ce si important pour vous que Pl@ntNet reste gratuit et ouvert à tous usagers bien que cela nécessite une maintenance plus importante ?

La gratuité est l'une des raisons qui permet à Pl@ntNet de toucher un très grand nombre d'utilisateurs, de favoriser une meilleure connaissance de la flore et, ainsi, de sensibiliser le plus grand nombre de personnes possible à la botanique et, plus largement, à la biodiversité et à sa préservation. En connaissant mieux les espèces qui nous entourent, on peut connaître les bénéfices ou les contraintes qu'elles génèrent pour nous et pour l'environnement. Ainsi, même si la plupart des utilisateurs ne contribuent pas directement au projet, le fait de mieux les informer sur la diversité des espèces qu'ils rencontrent contribue à favoriser une gestion plus raisonnée de leur environnement. D'un autre côté, c'est aussi un moyen de soutenir une forte visibilité, et donc une dynamique partenariale importante, avec de nouveaux acteurs publics ou privés, français ou étrangers.

Vois-tu des écueils à éviter pour des équipes qui voudraient développer une telle plateforme participative ? Quels conseils leur donnerais-tu ?

Anticiper un certain nombre de points potentiellement bloquant sur le long terme me paraît important. Je citerais par exemple : le choix de licences sur les données appropriées pour en maximiser l'usage ; le bon

2 Pour aller plus loin, voir l'article de D. Le Hénaff, A. Affouard et J. Marchand dans ce numéro.

3 <https://my.plantnet.org/>.

4 Les micro-projets Pl@ntNet permettent de contextualiser, à échelle réduite (un jardin botanique, une réserve naturelle, un département, etc.), l'ensemble des services de la plateforme sur lesquels des groupes d'utilisateurs peuvent automatiquement se connecter pour accéder à la liste restreinte d'espèces concernées par le micro-projet. L'identification des espèces, la révision et la validation des données en sont ainsi facilitées. Ce service permet à des acteurs de la société civile de s'approprier la plateforme pour l'adapter à leurs questions de recherche, besoins, contextes, territoires (par exemple pour le suivi d'espèces envahissantes ou menacées). <https://plantnet.org/microprojet/>.



équilibre dans les compétences mobilisées entre expertise scientifique, ingénierie logicielle et sociale ; l'adéquation entre la production de nouveaux services et les capacités à les maintenir.

D'un point de vue plus personnel, qu'est-ce qui te plaît dans le fait de travailler sur ce projet Pl@ntNet ?

En premier et sans hésitation : l'équipe ! Jusque-là, l'une des raisons principales de la pérennité de Pl@ntNet réside, en bonne partie, dans la cohésion de l'équipe qui développe et maintient la plateforme. Bien que celle-ci ait évolué de manière importante au cours du temps, les différents et nombreux acteurs qui s'y sont investis ont cherché à apporter une contribution sur le long terme, et à faire au mieux pour faciliter la maintenance des outils et services développés. Sans cette cohésion, et les pas que tous ont fait au-delà de leurs expertises personnelles, une telle aventure n'aurait pu se maintenir sous sa forme actuelle. Un autre moteur de motivation très important pour moi, c'est le retour très positif et diversifié des participants. Le fait de voir notre travail rayonner bien au-delà de ce que nous avons imaginé, nous donne une énergie considérable pour poursuivre dans cette voie. Enfin, je terminerai avec ce qui m'a amené à m'investir dans ce projet et cette thématique. C'est l'opportunité de découvrir la richesse, la beauté et la diversité de la flore mondiale. Celle-ci est si vaste et si intéressante qu'elle ne cessera jamais de m'intéresser. ■

Propos recueillis par Diane Le Hénaff
et Delphine Mézière (DipSO)