



Retour d'expérience du projet ReVeS : Reconnaissance de Végétaux pour des interfaces Smartphones

L.Tougne - A. Vacavant
LIRIS, ISIT





Plan

- Présentation du projet
- Approche choisie pour les prototypes
- FOLIA : prototype iPhone
- TreeKey : prototype Android
- Conclusion et perspectives



PRÉSENTATION DU PROJET



Introduction

- Constats :
 - Urbanisation + attrait pour les nouvelles technologies
 - l'homme méconnaît de plus en plus son environnement
 - De nos jours : tout le monde possède un Smartphone
 - outil intégrant de nombreuses fonctionnalités
- **Projet ReVeS** : utiliser cet outil pour (ré)apprendre à l'homme à connaître les végétaux qui l'entourent



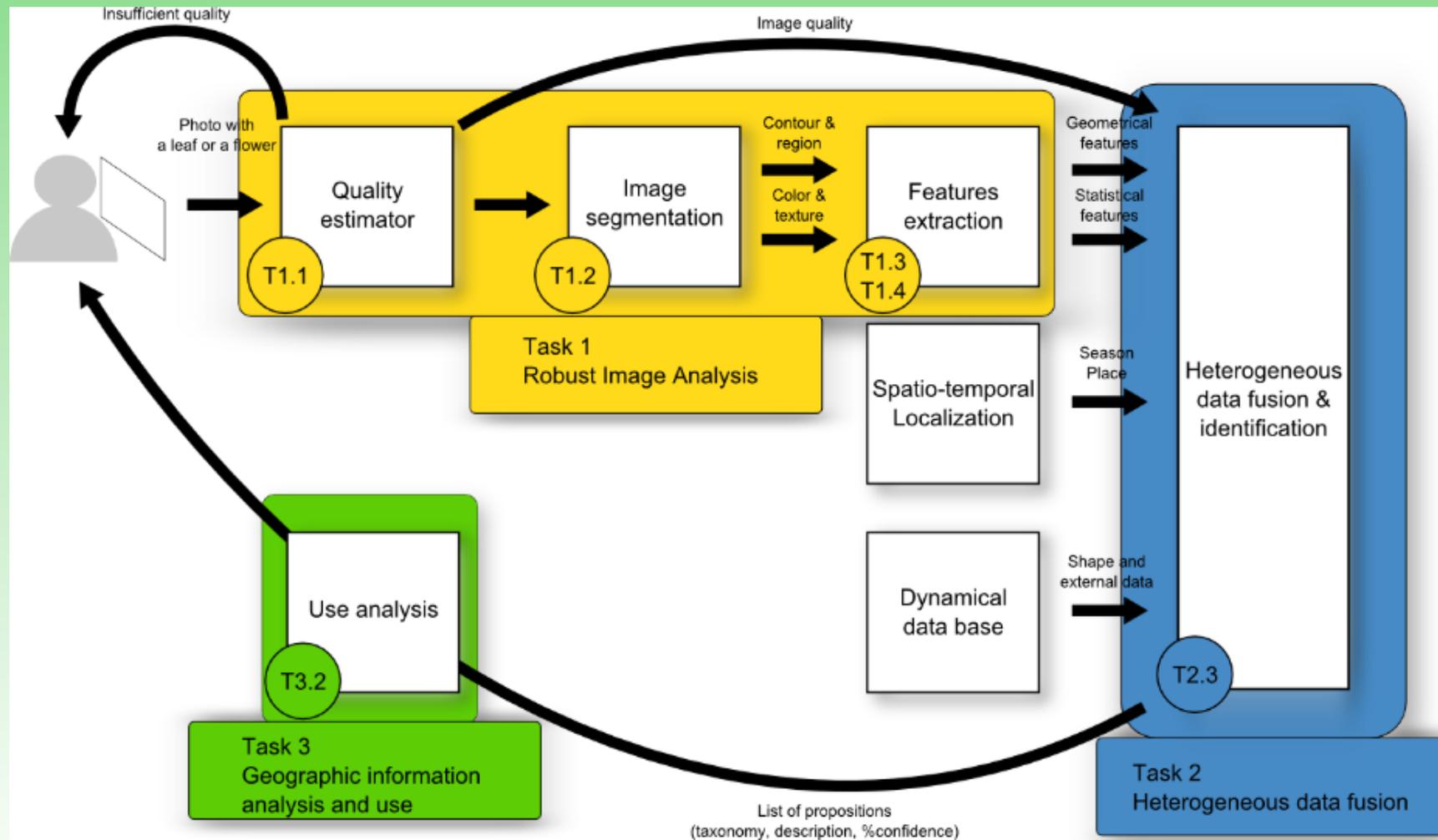
Scénario typique

Une personne, lors d'une promenade, prend une **photo / vidéo d'une plante** (feuille(s) et éventuellement fleur(s)) avec son **smartphone** afin d'obtenir des informations à son sujet.





Schéma du scénario





Verrous scientifiques

- Analyse d'images ou de vidéos
 - Segmentation sur **fonds naturels**
 - Extraction automatique de **descripteurs** (forme, couleur, texture)
 - Calcul de **statistiques de formes**
 - possibilité d'interaction avec l'utilisateur
- Géographique (géo-localisation)
 - Exploitation de **connaissances phytogéographiques, géologiques**
 - **Répartition des espèces en France**
 - possibilité de réduire le nombre d'espèces possibles en un lieu
- Fusion de **données hétérogènes** (données « images », « géographiques » et autres comme GPS, date, météo...)
- Les **usages** d'un tel dispositif (espace naturel ou milieu urbain)



Participants

- **Partenaires :**
 - **LIRIS** (Lyon) : traitement d'images et de vidéos
 - **EVS** (St Etienne) : connaissances phytogéographiques / étude des usages
 - **LISTIC** (Annecy) : fusion des données
- **Autres participants**
 - ⇒ Base de données botaniques – **Société Linéenne de Lyon**
 - ⇒ Contraintes liées au matériel / **portage iPhone** – **Société Trydéa**



APPROCHE DÉVELOPPÉE DANS LES PROTOTYPES



Une approche pour un outil pédagogique

- Public visé : **non spécialistes**
- Sortie :
 - Une liste d'espèces d'arbres/ arbustes probables
 - Pouvoir **expliquer** ce qui a conduit à reconnaître telle ou telle espèce
- Ecarte toutes les méthodes basées points d'intérêt / descripteurs sur ces points
- Incite à extraire l'objet d'intérêt et à **simuler l'analyse des botanistes**



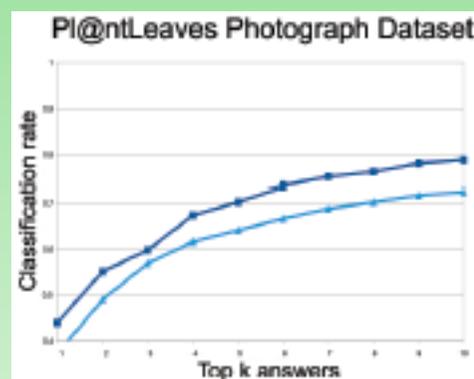
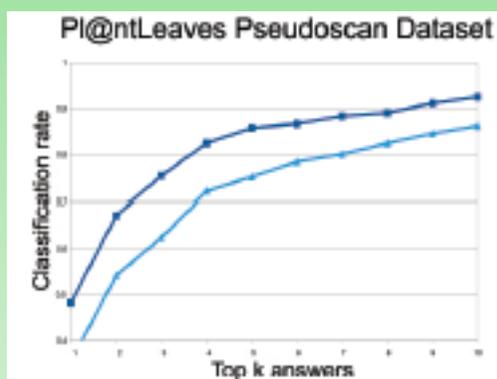
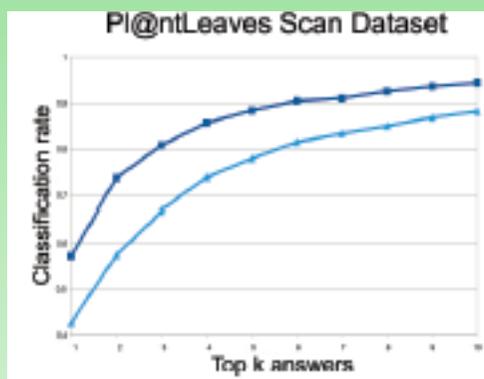
Les différentes étapes





Quelques Résultats Feuilles Simples

- Base Pl@ntLeaves I (5668 photos, 80 espèces extraites)



- Score moyen de **85% dans les 5 premières réponses**
- Taux de classification correcte : 62% (VISAPP 2013)
- Amélioration Mots de bord : **71 %**



Quelques Résultats Feuilles composées

- Base Pl@ntLeaves II (1140 photos, 17 espèces extraites)
- Scan : 61%, scan-like : 60%, photos : 43%
- 86% sur photos dans les 5 premières réponses

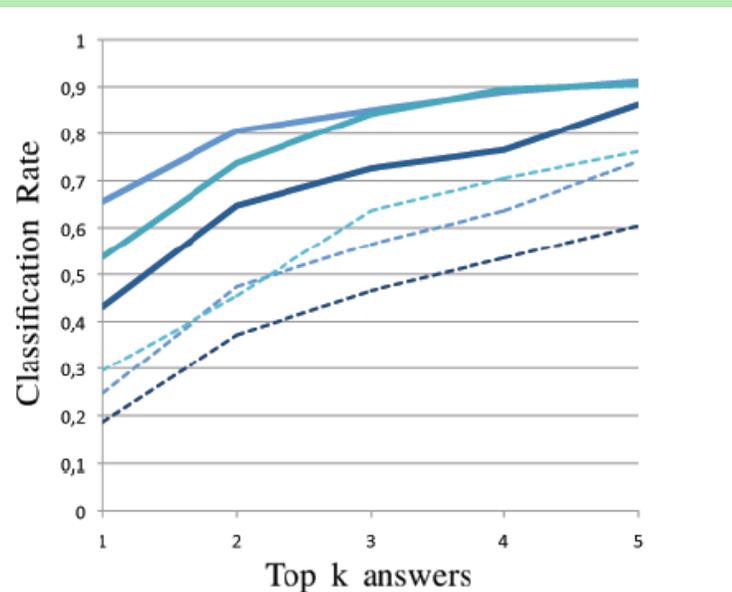


Fig. 4. Classification scores for scan (—), pseudoscan (—) and photograph (—) images compared to our primary results [12] (dotted lines)



FOLIA : PROTOTYPE IPHONE



Août 2012 : Folia sur l'AppStore



- Poids : **13,65 Mo**
- **Version : 1.11**



- **Traitement embarqué** sur Smartphone
- Envoi des données au serveur

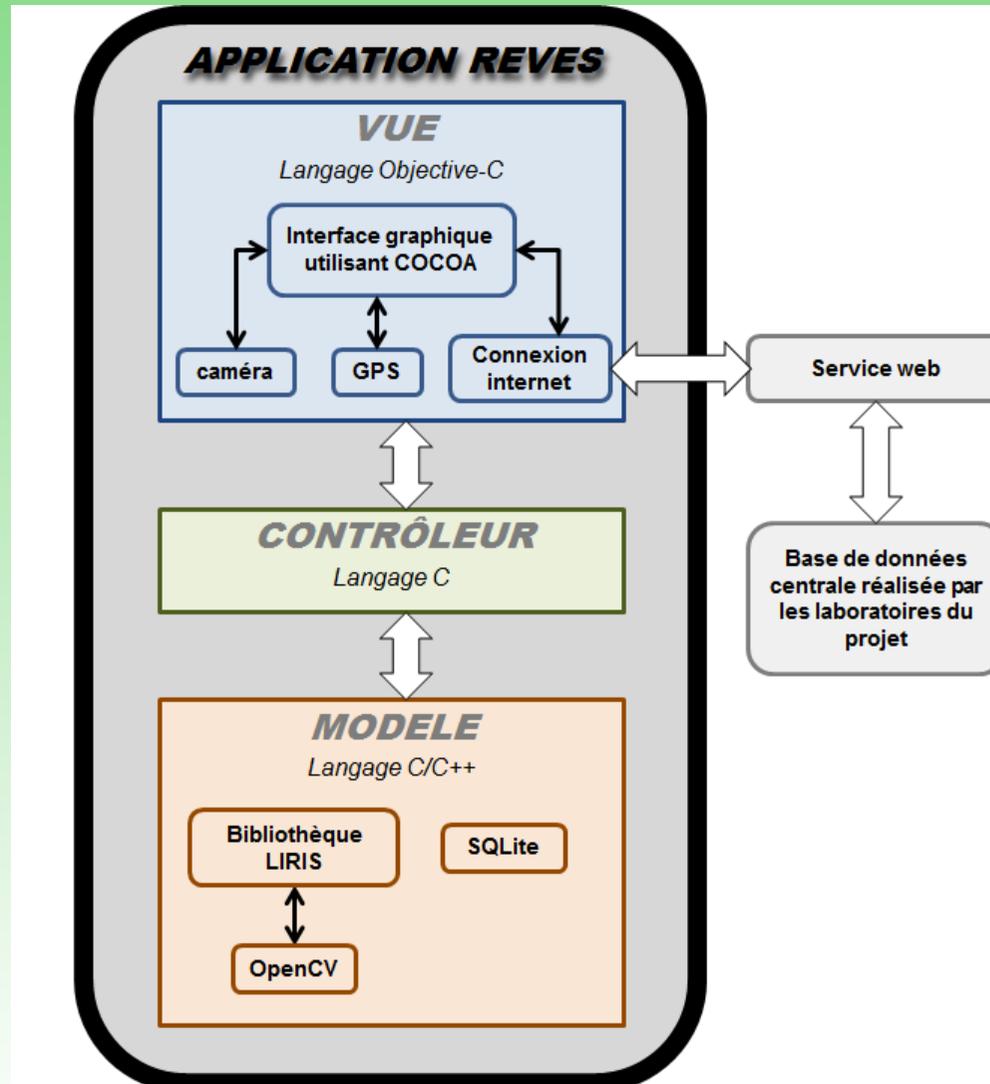


Parti pris

- Code développé par les laboratoires : évolutif
- Base de données d'apprentissage : évolutive
- ➔ **Systeme permettant d'intégrer des versions intermédiaires**
- Application développée sur iPhone mais a pour but d'être déployé sur d'autres plateformes
- ➔ **Encapsulation la plus généraliste possible**



Détails techniques (1)





Détails techniques (2)

- Règles de développement d'Apple :
 - Programmation en **Objective-C** utilisant la bibliothèque COCOA ;
 - L'interface graphique doit se conformer à un guideline Apple ;
 - Interdiction d'avoir une application de plus de 20Mo ;
 - ...
- Utilisation du matériel intégré (caméra, GPS, connexion réseau) : **interfaces ou frameworks simples à utiliser**
- Intégration des bibliothèques extérieures : compilation en des **bibliothèques statiques** depuis XCode

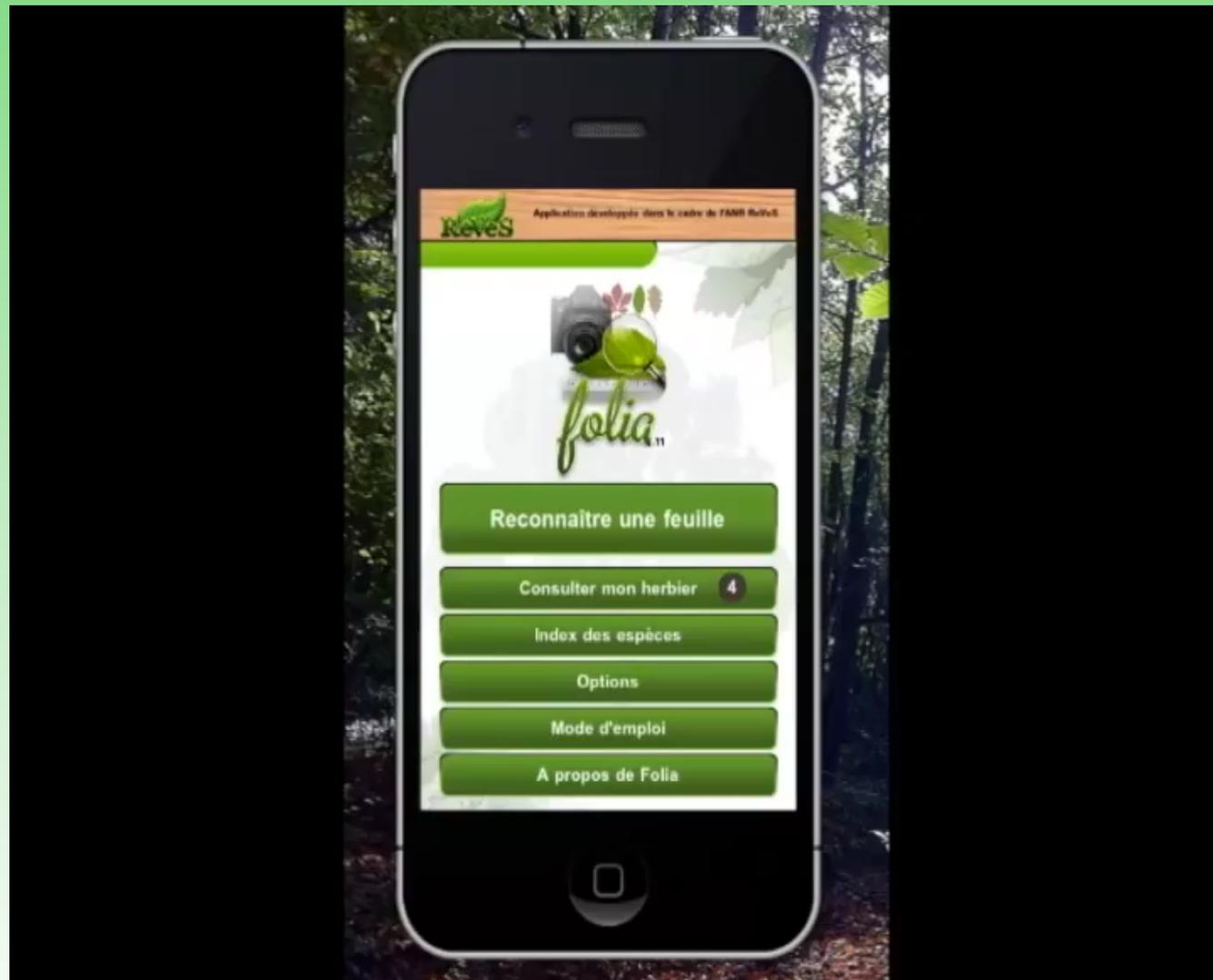


Les autres propositions de l'appel d'offre

- Portage des codes en Objective C
- Utilisation du framework PhoneGap



Démonstration





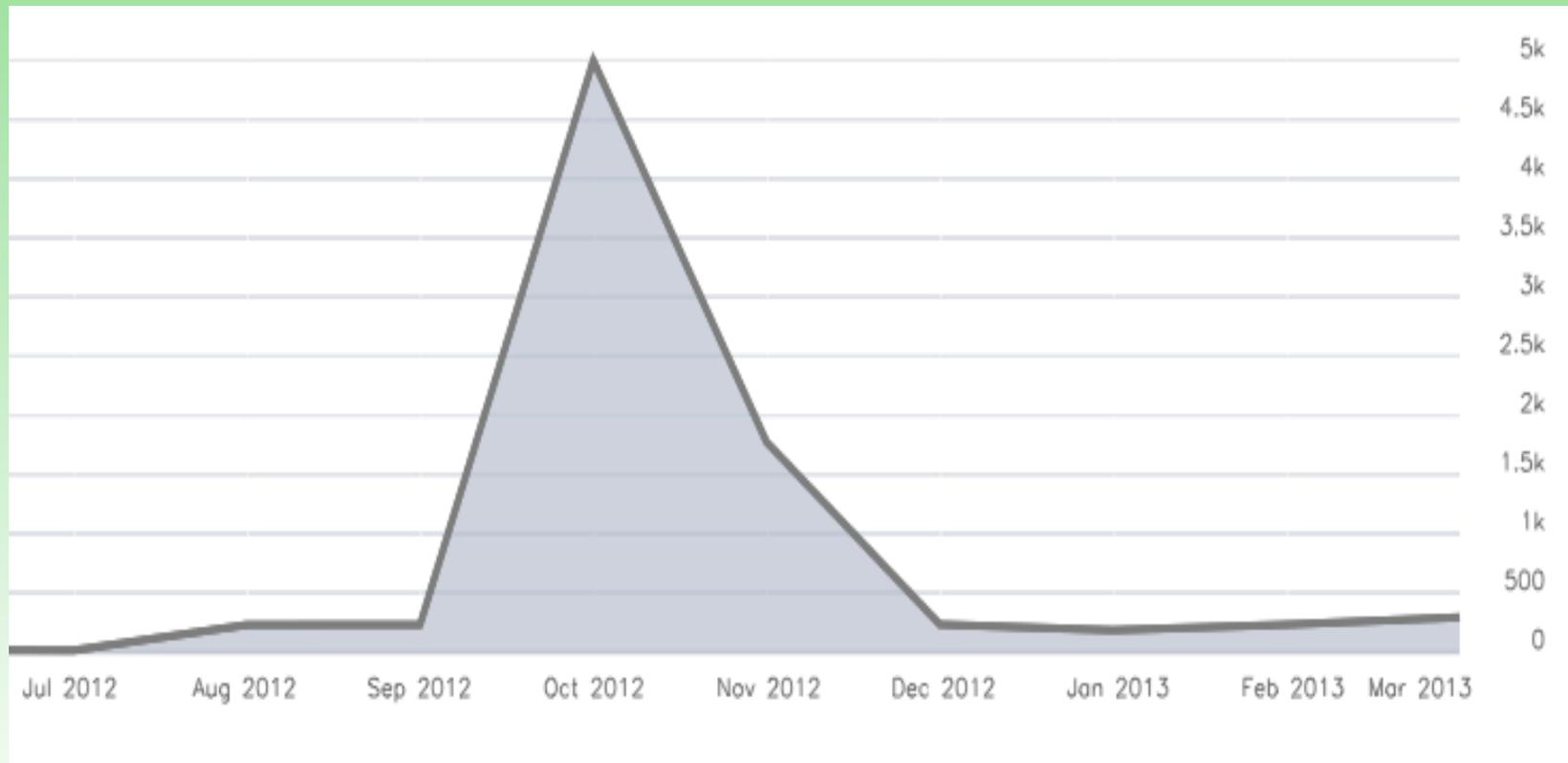
Difficultés rencontrées

- Avoir une plateforme de test
- Temps d'exécution plus long
- Taille de l'application (intégration des images)
- Fuites mémoire
- Comportements opaques de l'iPhone (photos tournées, pas de contrôle/accès des paramètres de l'appareil photo...)
- Restructuration d'un code de recherche en un code exploitable dans une application
- Surprises quant à l'utilisation de l'application



Folia : quelques statistiques...

- 8130 téléchargements depuis le mois d'août 2012





Folia : quelques statistiques...

- Des téléchargements provenant de France mais pas uniquement (environ 35 pays)

Market	Units	Change
1 France	6,777	+6,751 > 1,000%
2 Belgium	192	+190 > 1,000%
3 Switzerland	156	+155 > 1,000%
4 Canada	78	+76 > 1,000%
5 USA	48	+46 > 1,000%
6 Germany	28	+28 100%
7 Italy	19	+19 100%
8 China	19	+17 850%
9 Spain	18	+17 > 1,000%
10 UK	16	+16 100%



Folia : des premières données

- Plus de 800 photos, souvent géolocalisées
- Trace utilisateur, proposition de l'algorithme, choix de l'utilisateur
- Du tri sera nécessaire...

ID	Coordinates	Date	Species	Count	Other
822	UC63F43D-2B62-4511-954D-713A61FAAD16	2013-04-01 18:41:28	PittosporumTobira	1.11	47.7892, 1.0739, 80.3116
823	0C63F43D-2B62-4511-954D-713A61FAAD16	2013-04-01 18:43:08	QuercusPetraea	1.11	47.7892, 1.0739, 80.3116
824	0C63F43D-2B62-4511-954D-713A61FAAD16	2013-04-01 18:57:27	QuercusCoccifera	1.11	47.7959, 1.07593, 75.7511
825	0C3E670D-F7BA-4F69-AE52-4854707859EA	2013-04-02 08:36:04	Unknown	1.11	43.6358, 7.11136, 24.0008
826	B5F312F4-51AD-4C93-A935-5EC44B433E73	2013-04-02 16:49:16	Unknown	1.11	-1, -1, -1
827	9F3CE012-B1CA-41B7-947F-B18B4D163631	2013-04-02 18:38:43	QuercusPubescens	1.11	-1, -1, -1
828	9F3CE012-B1CA-41B7-947F-B18B4D163631	2013-04-02 18:38:45	Unknown	1.11	-1, -1, -1
829	9F3CE012-B1CA-41B7-947F-B18B4D163631	2013-04-02 18:38:47	OleaEuropaea	1.11	-1, -1, -1
830	9F3CE012-B1CA-41B7-947F-B18B4D163631	2013-04-02 18:39:04	HederalHelix	1.11	-1, -1, -1
831	83345AE4-416C-439A-904D-6A4CE5D33FAF	2013-04-02 19:22:19	AlnusGlutinosa	1.11	-1, -1, -1
832	6C4B2464-5DBA-48FF-851C-5BA325A6A8D8	2013-04-03 20:59:42	Unknown	1.11	9.61193e-308, 0, 0
833	3FD7DE57-B255-4D65-834F-FF922EFC6A59	2013-04-03 22:08:08	Unknown	1.11	-1, -1, -1
834	F7EACDA0-E6B1-4C0B-9297-24D2A43F99A3	2013-04-04 10:35:25	FraxinusExcelsior	1.11	45.7221, 4.91616, 203.867
835	F7EACDA0-E6B1-4C0B-9297-24D2A43F99A3	2013-04-04 10:35:29	CeltisAustralis	1.1	-1, -1, -1
836	ACA4E434-73DE-4FDB-BB96-C7CD078E4436	2013-04-04 11:20:48	UlmusMinor	1.11	45.1755, 5.73527, 0



Site Web associé à Folia

The screenshot shows a web browser window titled "Folia - Index" with the URL "http://reves.trydeapp.fr/". The page has a green header with navigation links: "Se connecter", "Index", and "Recherche d'espèce" with a search input field labeled "Nom latin ou Nom commun".

folia

NAVIGATION

- Accueil
- Recherche
- Voir toutes les photos
- Se connecter

BIENVENUE SUR LE SITE DE FOLIA

Ce site est couplé avec l'application iPhone *Folia* développée par le laboratoire LIRIS dans le cadre du projet ReVeS :

*RE*connaissance de *VE*gétaux pour les interfaces *Smartphones*

Vous pouvez participer à la recherche en utilisant l'application iPhone, et en envoyant vos photos afin qu'elles soient validées par les experts.

Folia est initialement une application iPhone, qui permet d'analyser des photos de feuilles, et d'en déduire l'espèce d'arbre correspondante. L'algorithme utilisé a été développé par le laboratoire LIRIS. Il est basé sur la détection de contour, et l'analyse de forme.

En utilisant *Folia* et en envoyant vos photos, vous pourrez disposer d'un compte sur ce site, afin de faire valider l'espèce détectée par des experts en botanique. Cela permettra, suite aux analyses de ces résultats, d'affiner l'algorithme, et de récolter des informations sur la diversité et la localisation des espèces.

Dernières photos validées par les experts

Arbre de Judée	Laurier-cerise	Micocoulier de Provence	Bouleau verruqueux	Aulne glutineux

Localisation des dernières photos validées

Belgie (Belgium), (Germany), Lëtzebuerg (Luxembourg), Paris, Česká republika (Czech Republic)

Plan Satellite

LIRIS ANR Ce programme de recherche est soutenu financièrement par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-10-C)



TREEKEY : PROTOTYPE ANDROID



Contexte

- Valorisation principale du projet sur iOS
- Android et iOS totalisent 92% de part de marché mondial (*Strategy Analytics, Janvier 2013*)
 - Android : 70%
 - iOS : 22%
- Importance pour le projet de proposer un prototype Android



Contexte

- Personnellement enseignant en Android à l'IUT du Puy
- Cours en 2^{ème} année de DUT Informatique, orientation imagerie numérique
- TreeKey : projet tuteuré proposé à des étudiants
 - En licence pro Imagerie Numérique
 - En licence pro Multimédia



Programmation Android

- Langage Java
 - Robuste
 - Interprété
 - Orienté objet
- Android Dev. Toolkit (plug-in ADT)
- IDE Eclipse, connecté au SDK Android
 - Multi-plateforme
 - Possibilité de tester en direct sur le mobile
 - Debugger performant (DDMS)





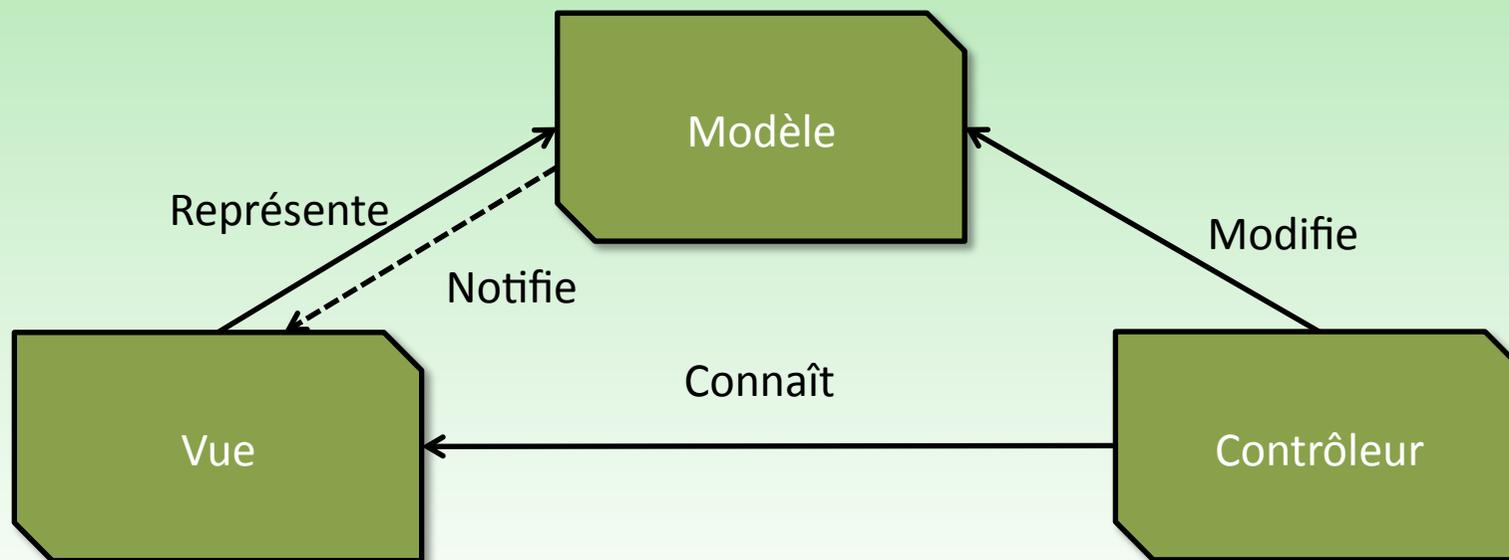
Programmation Android

- Pour commencer, on peut écrire une seule classe héritant d'Activity et de LinearLayout
 - Insertion des éléments graphiques à la main
 - Pas de distinction entre les connaissances métier et l'interface
- Architecture Modèle-Vue-Contrôleur souvent plus appropriée



Programmation Android

- **Modèle** : intègre toutes les connaissances métier
- **Vue** : interface et affichage
- **Contrôleur** : fait le lien entre modèle et vue





Programmation Android

- MVC codé en Java grâce au pattern **Observable / Observer**
- Classe et interface dédiées
- Le modèle (Observable) notifie la vue (Observer) de ses changements
- La vue se met à jour dynamiquement



Programmation Android

- Création d'interface intuitive grâce au **Graphical Layout** (designer)
- Manipulation d'un ou plusieurs fichiers XML
- Modification par l'éditeur XML
- Possibilité de récupérer les identifiants des objets graphiques (R.java)
- Possibilité de décliner les ressources graphiques en fonction du mobile





Le projet TreeKey



- Projet tuteuré en collaboration entre des étudiants
 - Licence pro Imagerie Numérique (programmation)
 - Licence pro Multimédia (design d'interface)
- Deux versions de l'application
 - Connexion au module de reconnaissance à distance (client / serveur)
 - Module de reconnaissance intégré (NDK OpenCV)



Le projet TreeKey

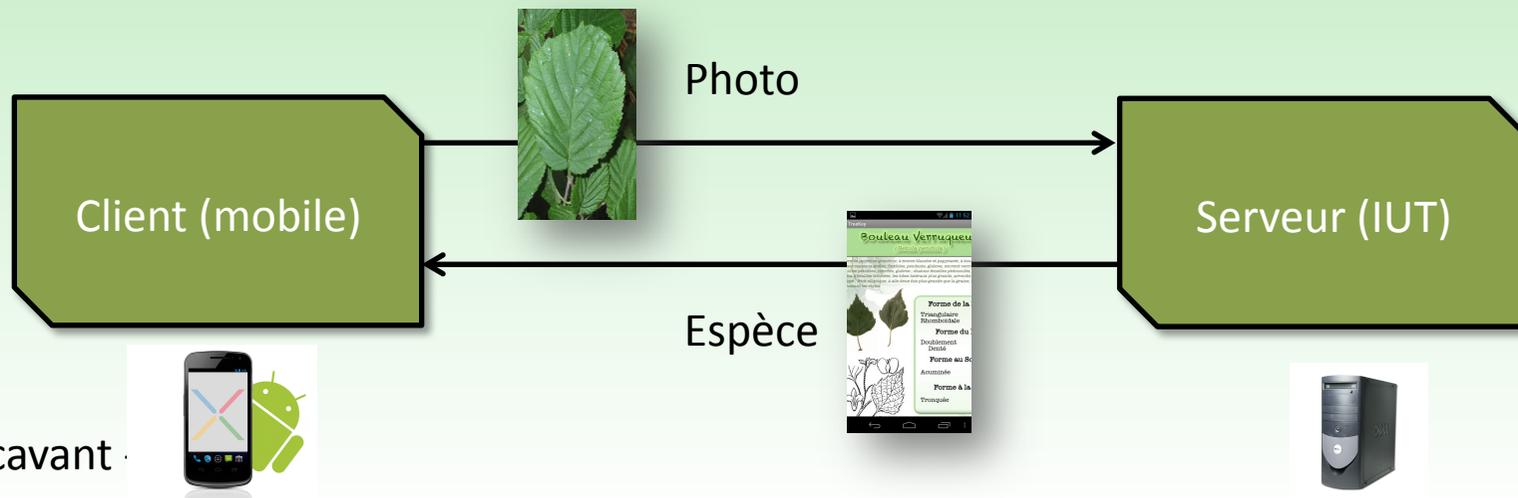
- Au démarrage
 - Prise de photo d'une nouvelle feuille
 - Traitement d'une photo stockée





Le projet TreeKey

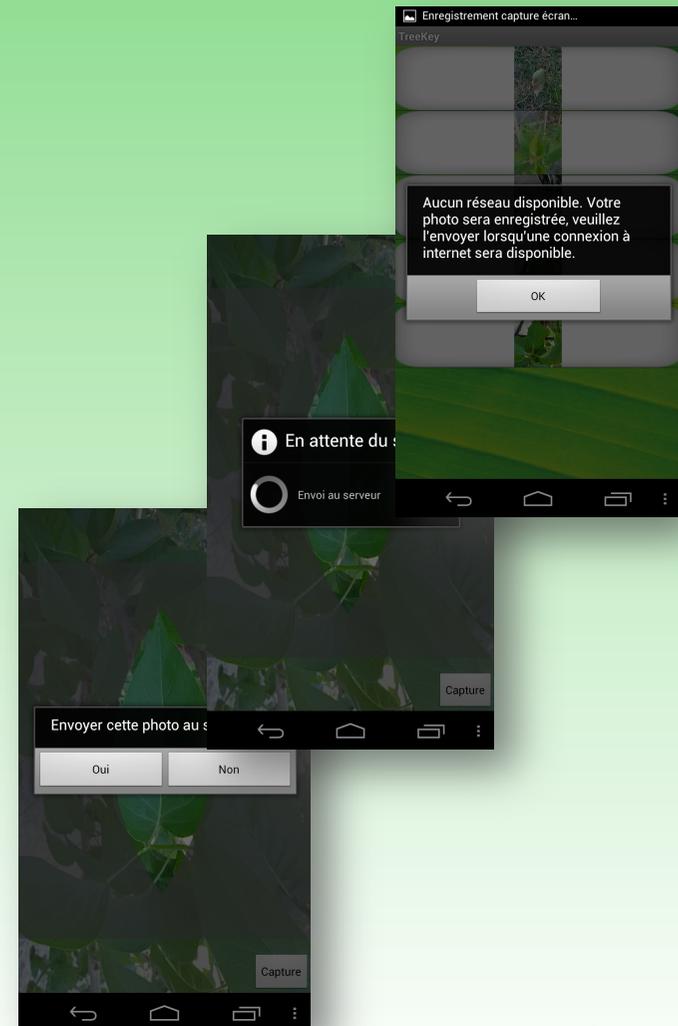
- Version client / serveur
 1. Envoi de la photo au serveur (script PHP)
 2. Le serveur exécute le module de reconnaissance
 3. Et renvoie l'identifiant de l'espèce reconnue
 4. L'application cliente affiche la fiche associée





Le projet TreeKey

- Différents tests dans l'application
 - Pas de réseau
 - Reprise de photo
- Mise en attente dans la version client / serveur





CONCLUSION & PERSPECTIVES



Conclusion et retour d'expériences

- Développement iOS
 - ObjectiveC + utilisation des algorithmes par une librairie
 - Intégration directe des codes du projet
 - Pas de modification possible du module de reconnaissance après intégration
 - Déploiement très restrictif
 - L'application doit remplir des contraintes graphiques fortes d'Apple (même si elle est gratuite)
 - Toute nouvelle version doit être justifiée



Conclusion et retour d'expériences

- Développement Android
 - Java + NDK OpenCV
 - Intégration plus délicate des algorithmes du projet
 - NDK un peu instable
 - Gestion complète et homogène des sources mobile + module de reconnaissance
 - Déploiement plus simple qu'Apple ?
 - Possibilité de diffusion de l'APK



Perspectives : un code, trois plateformes

- Prototype iPhone
 - Pour l'instant : Embarqué
 - A terme : Embarqué / Serveur
- Prototype Android
 - Pour l'instant : peu de ressources, serveur
 - A terme : Folia version Android
- Interface web
 - Chargement de photos
 - Reconnaissance



Questions ?