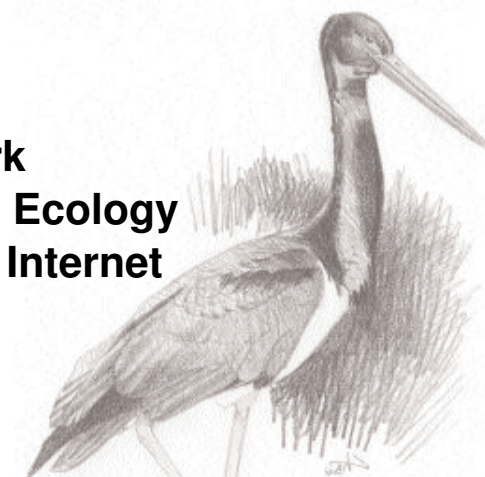


## African Odyssey Project Research on the Black Stork (*Ciconia nigra*) Migration and Ecology and its Presentation on the Internet

Miroslav BOBEK, Frantisek POJER, Lubomir  
PESKE & Jaroslav SIMEK



*ABSTRACT* - The African Odyssey project is aimed at the study of the migration and ecology of Black Storks. From 1995 till 2000, 18 Black Storks were equipped with satellite and VHF transmitters in the Czech Republic. Storks used both known migration routes- western one via Gibraltar straits to Mali, Mauritania and Senegal and eastern one via Bosphorus to Ethiopia, Central African Rep., Chad and Nigeria. Several expeditions were conducted to African winter-grounds. The project serves to popularise and educate as well, information about the project are available on Internet since 1997.

### Introduction

---

Although Black Stork (*Ciconia nigra*) breeding grounds are spread over vast areas from Western Europe to East Asia, it is considered to be a rare species almost everywhere. Recently, the Czech Republic breeding population was estimated to be about 300 pairs. Because of its rarity, Black Stork is under protection of competent national legislation in the Czech Republic.

The main wintering grounds of European populations are spread in a belt in sub-Saharan Africa roughly limited by 10 and 15 degrees of northern latitude. Black Stork is a soaring species relying on thermals during migration. Three different flyways between Europe and Africa are known. The first one leading through Spain and Gibraltar straits to West-African wintering grounds is used by western and part of central European populations, the second one leading through the Balkan peninsula and Middle East to East and Central African wintering grounds is used by eastern and part of central European population. The third and least used flyway leads

through Italy probably to central African wintering grounds. Until recently, very small amount of ringing recoveries of Black Storks was known from African wintering grounds, not only from the Czech Republic but from the whole Europe as well.

The study of the migration and ecology of the Black Stork and, simultaneously, a regular presentation of new findings to a broad audience as a tool to raise public awareness about this species became the main goal of the African Odyssey project. The project so combines two approaches, i.e. pure science and scientific popularisation and education. Both approaches intermingle in this nature conservation effort. Scientists and science publicists have jointly cooperated on its implementation. The main organiser in charge of this project and of its financing through sponsorship is public Czech Radio. Scientifically, the project was overseen by the Academy of Sciences of the Czech Republic, the top scientific institution of the country.

## Material and methods

The results of African Odyssey project presented here were obtained from 1995 to 2000. Six adult males and four adult females together with six young males and two young females Black Storks were fitted with satellite (PTT) and VHF transmitters in the western and central part of Bohemia, Czech Republic. Each of the storks was ringed also with standard ring and colour plastic rings with three-digit code. Adult storks were caught either on their nest during the nesting period (their young were then between 25 and 50 days of age) or at the feeding creeks with special traps. Re-trapping and change of transmitter in consecutive years enabled repeated monitoring of two individuals (female Kristyna four times, female Zuzana twice). Caught birds were members of one breeding pair certainly in three cases. Young birds were fitted with transmitters approximately at their 48 - 52 days of age. Except for one individual, young were members of completely monitored families.

The whole autumn migration was successfully monitored for eight adults (four times for Kristyna and twice for Zuzana), however it was unsuccessful for all young because of either death of the bird or collapse of the transmitter. The spring migration was completely monitored

for only four adults (Kristyna twice).

Three different versions of the PTT 100 device (produced by Microwave Telemetry Inc.) were used during this study. At the beginning, in five cases we deployed the 65 gram battery-powered PTT (lifetime 800 hours). We were fully satisfied by this transmitter. The majority of our birds were equipped with the 45 gm version (lifetime 1200 hours). The 50 gm solar-powered version used on the last birds was not satisfying due to its low efficiency under canopy. The duty cycle was specially adjusted in each particular case to fit scientific demands in the best way. In all cases we combined the satellite transmitter with a VHF tag (TW3 - 2/3AA from Biotrack). The longer lifetime of conventional tags enabled us to recover backpacks even in the cases of PTT failure or bird death. The location data were provided by the Argos system (mostly under 3 satellites Service plus) and downloaded daily from the CLS centre in Toulouse (France) via data network. Signals of VHF transmitters were used for short range monitoring at breeding grounds, stop-overs and at wintering grounds. For conventional locations, we used 3 and 5 elements accustomed Yagi antennas and broadband scanners AR 8000 or XT100.



Photo 1 - Miroslav Bobek with natives looking for Black Stork Kristina. Senegal 1999. - A la recherche de la Cigogne noire Kristina avec des autochtones, au Sénégal en 1999. Photo Khalil Baalbaki.

## Results

### Migration

The successfully tracked storks spent the winter period in Africa, in a belt south of Sahara; only one male wintered in southern Spain. The tracked storks used both the south-west migration route across the Gibraltar straits (6 adults, 1 young) and the south-east route across the Bosphorus or Dardanelles straits (4 adults). Final destination of westerly migrating storks was Spain, Mauritania, Senegal and Mali, easterly migrating storks terminated their migration in Ethiopia, Chad, Central African Republic and as far west as central Nigeria. Both members of breeding pairs migrated once in the same direction to destinations close to each other (Mali and Mauritania), once in the same direction but to different destinations (Spain and Senegal) and even once in different direction (Nigeria and Senegal). Partial results were obtained only from three youngs, the first one migrating in western direction (as well as its parents), the second and third ones, being siblings, migrating in western and southern direction, respectively (westerly migrating parents). The last mentioned young started to migrate across the Apennines peninsula, unfortunately it was shot to death in Calabria after reaching this area surprisingly from Croatia by crossing the Adriatic Sea.

Adult storks left their breeding grounds in an extended period from mid-August till mid-September. There was no difference between easterly- and westerly-migrating birds. Both members of breeding pairs left their breeding grounds and migrated independently; one time even along different migration routes (female Kristyna through western route and male Jakub through eastern route). Youngs left the breeding grounds independently from their parents; nevertheless it is quite probable, at least in one case, that siblings left the breeding area together (1999).

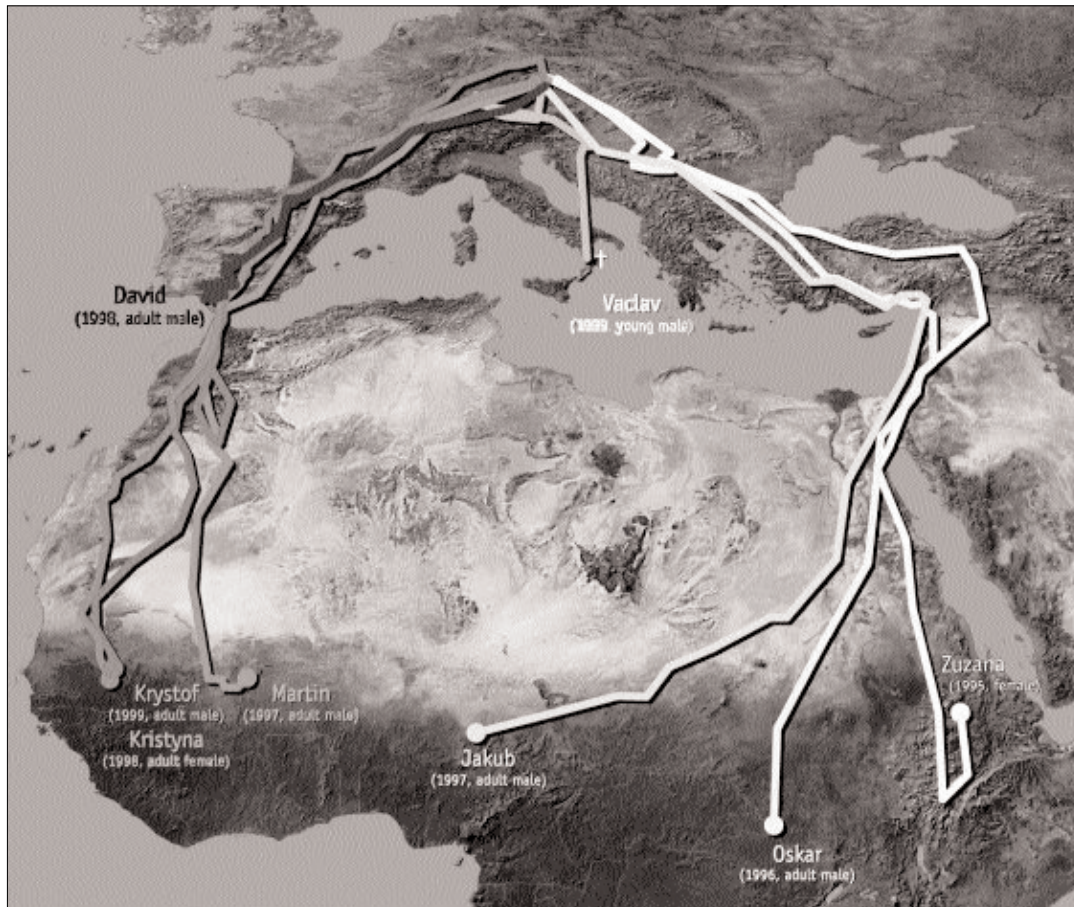
Migration velocity of adult birds in Europe or

Asia was slower than in Africa. When crossing Sahara, displacement of over 400 km per day was found several times. Migration in non-African parts of the journey was interrupted with more stopovers of durations ranging from several days to several weeks. Generally, particular stopovers were longer on the south-east route (mainly in the Balkan peninsula) than on the south-west one. As a consequence, westerly-migrating birds spent less time on migration (range 27 - 67 days,  $x = 45$ ,  $n = 6$ ) than easterly-migrating ones (range 50 - 104 days,  $x = 80$ ,  $n = 5$ ). Storks reached their sub-Saharan wintering grounds from late September till end of October (western storks) and from late October to mid December (eastern storks).

During the autumn migration, negative influence of adverse weather conditions on migration course was confirmed in several cases (e.g., delayed crossing of the Pyrenees or several hundred kilometres of reverse migration caused by sandstorm in Sahara). The repeatedly monitored storks showed a strong winter site fidelity. Nevertheless, their migration route in each year was not identical (e.g., crossing the Pyrenees at their western or eastern edge).

Storks left their main wintering grounds in western Africa from mid-February to mid-March. Two storks left their eastern-African wintering grounds in early and late March, respectively. Spring migration of westerly-migrating storks took on average 35 days (range 28 - 56,  $n = 5$ ) whereas migration of two easterly-migrating storks took 66 and 68 days, respectively. Similarly to the autumn migration, longer stopovers were recorded in non-African part of migration journeys.

The shortest and longest flight distances between breeding area and main wintering ground in Africa were found to be approximately 4.500 km (Ethiopia) and 7.000 km (Nigeria via the south-east flyway), respectively.



Background map source: HOS Kartografik, *Banov u Uh. Brodu*

## Internet

The popularisation medium of the African Odyssey project was from its start almost exclusively Czech Radio broadcasting. The radio programs and stories were being prepared in a standard way, live inputs to the broadcasting agenda by means of satellite phone were made from each of the six expeditions.

From the beginning of 1997, first texts, maps and pictures of African Odyssey appeared on the Internet server of Radio Prague. It became also

possible to put sound files in RealAudio format on the web pages, containing transcripts of live inputs from the expedition to Ethiopia, which took place in January and February of 1997. However, the structure of the page and also organisational backgrounds made it impossible to continue with this page and to add up-to-date information.

This is the reason why an Internet site "African Odyssey" (<http://capi.internet.cz>) was set up in summer of 1997 and has been kept up-to-date till now. Topical texts, pictures and sounds were published on its front page almost daily. Any visitor is sure to find a large archive of schedules, texts, photos, animations and sound files that can serve as an illustration of various aspects of the project. These pages reach top positions in inter-



Photo 2 - *Flying Black Stork Kristina with satellite transmitter. Czech Republic. - Kristina en vol, avec son émetteur satellitaire, en République Tchèque.* Photo Khalil Baalbaki.



Photo 3 - *Flying Black Stork Zuzana with satellite transmitter. Czech Republic. - Zuzana en vol, avec son émetteur satellitaire, en République Tchèque.* Photo Khalil Baalbaki.

net top-lists (the biggest number of visits were achieved in October 1998, when one of the storks was shot down in France) as far as Czech web pages dedicated to nature and science are concerned. These web pages are visited mostly by students, educators, scientists, nature-conservationists, journalists and technicians, but also by retired people who learn to use Internet in general. The pages are also often mentioned in public media. As they contain brief abstracts in English, German, French, Spanish and Russian, ornithologists and nature lovers from USA, Spain, Belgium, France and other countries visit them as well.

In May 1998, web pages called "Kristyna Live" (<http://kristyna.rozhlas.cz>) were launched. One could watch live video transmission from the nest of black storks during 86 days. These pages reached enormous number of visits not only from Czech, but also from foreign countries - during the live transmissions, visitors from nearly 90 countries opened them through their internet browsers. Year after that we placed video and audio files (Real Audio/Video and MPEG format) on "African Odyssey" pages on a weekly basis. These multimedia files showed screens from other nests and were primarily created for television document of Bayerischer Rundfunk.



Photo 4 - *Miroslav Bobek with journalist Robert Tamchyna localize Black Stork Oskar in Egypt. - Miroslav Bobek avec le journaliste Robert Tamchyna localise la cigogne Oskar en Egypte.*  
Photo Khalil Baalbaki.



Photo 5 - *Expedition "African Odyssey"- step by step after Black Stork Kristina, from Czech Republic to Africa. Senegal 1995. - L'expédition African Odyssey : étape par étape derrière la cigogne Kristina, depuis la République tchèque jusqu'au Sénégal, en 1995.*  
Photo Khalil Baalbaki.

Interactive web pages "Storks Online" (<http://capi.fido.cz>) were created in September 1998. Up-to-date coordinates of observed black storks are being published there from "Stork Laboratory" (see below) several times a day. Any internet visitor is enabled to watch simple maps and see current position of individual storks, their whole passage or its selected part only, estimate distances the storks have flown, etc. Anyway, experience shows that for the broad public, simple texts enhanced with static maps, pictures and other objects (such as "African Odyssey" pages use) are much more challenging

than the interactive ones.

At last, in December 1999 web pages called "Expedition to West Africa" (<http://praha.rozhlas.cz/capi>) were created on the occasion of an expedition to winter-grounds of followed black storks. These pages brought daily online reports subsequently from Senegal, Mauritania and Mali and these reports were not only texts in Czech, English, French and German, but also visual and audio files (audio records also enhanced live inputs from the expedition in radio broadcasts, photos appeared in the press).

All pages dedicated to "African Odyssey" project are mutually connected, while the homepage is "African Odyssey" (<http://capi.internet.cz>). Undesirable distribution to different Internet servers is due to the development during past years, and to financial and even organisational reasons.

As far as "African Odyssey" project is concerned, making use of Internet cannot be reduced to spreading the information to the public. Sharing the information within the team and processing the data is of the same importance. In January 1999 we started to use a non-public application called "Stork Laboratory", which contains all satellite localisation (dates, times, coordinates, technical data, sensor measurement). It is connected with other applications, among others map generator, which displays selected coordinates into simple maps and thus makes processing data quicker and easier. To the individual members of the team, the laboratory also enables to create various partial files or add notes to those files that are accessible to the others. At the same time, this "Stork Laboratory" makes it possible to download new satellite localisation of observed birds from the Argos system in Toulouse by means of the Internet. These downloads occur either automatically in given periods of time (during migration, usually every hour), or manually by clicking the appropriate link. The data are written to the database and sent to the team members' mobile phones. Not in the last resort, up-to-date information from the "laboratory" is published on the "Storks Online" web pages.

New interactive pages of African Odyssey project are now being prepared which can be found on the address <http://www.rozhlas.cz/odysea>, and at the same time a new version of map-system and of the "Stork Laboratory" is being developed.

ACKNOWLEDGEMENTS - Internet pages mentioned above would not exist without extremely valuable help of programmers Ivo Hulinsky and Martin Straka, and webmaster Lenka Hampapova. "African Odyssey" project would never happen without unselfish endeavor of Magdalena Pilna and Jan Petru.

Miroslav BOBEK  
Czech Radio  
Vinohradská 12  
120 99 Praha 2 - Czech Republic  
[mbobek@rozhlas.cz](mailto:mbobek@rozhlas.cz)

Frantisek POJER  
Agency for Nature Conservation and  
Landscape Protection of the Czech Republic  
Kalisnická 4-6  
130 23 Prague 3 - Czech Republic  
[pojer@nature.cz](mailto:pojer@nature.cz)

Lubomir PESKE  
Slezská 43, 120 00 Praha 2  
[lpeske@atlas.cz](mailto:lpeske@atlas.cz)

Jaroslav SIMEK  
Univ. South Bohemia  
Faculty of Biological Sciences  
Branisovská 31  
370 05 Ceske Budejovice - Czech Republic  
[jsimek@tix.bf.jcu.cz](mailto:jsimek@tix.bf.jcu.cz)

## **Projet "African Odyssey "** **Recherche sur l'écologie et la migration de la Cigogne** **noire (*Ciconia nigra*) et présentation sur Internet**

Bien que l'aire de nidification de la Cigogne noire soit très vaste, depuis l'Europe de l'Ouest jusqu'en Asie de l'Est, l'oiseau est considéré comme une espèce rare presque partout. La République Tchèque en compte environ 300 couples. Par sa rareté, la Cigogne noire bénéficie d'un statut de protection national.

Les principaux objectifs du projet " African Odyssey " sont l'étude de la migration et de l'écologie de la Cigogne noire, ainsi qu'une présentation des résultats au public en vue de le sensibiliser à cette espèce. Le projet combine dès lors deux approches que sont la recherche scientifique et l'éducation. Cela a été rendu possible grâce à la coopération entre scientifiques et journalistes scientifiques. Le principal intervenant en charge du projet et de son financement sous forme de sponsoring est la Radio Publique Tchèque. Au niveau scientifique, le projet était pris en charge par l'Académie des Sciences de la République Tchèque.

Les résultats du projet " African Odyssey " ont été obtenus entre 1995 et 2000. Six mâles adultes, quatre femelles adultes ainsi que six jeunes mâles et deux jeunes femelles ont été équipés d'émetteurs satellites PTT et VHF dans le centre et l'ouest de la Bohême, en République Tchèque. Chacune a également été baguée avec une bague standard et une bague de couleur en plastique comportant un code alphanumérique. Les cigognes adultes ont été capturées au nid durant la période de nidification (jeunes âgés de 25 à 50 jours) ou dans les zones de nourrissage à l'aide de trappes spéciales. La recapture des oiseaux et le remplacement de l'émetteur a permis le suivi de deux individus plusieurs années consécutives

(quatre pour la femelle Kristyna, deux pour la femelle Zuzana). A trois reprises les oiseaux formaient un couple. Les jeunes ont été équipés d'émetteurs à l'âge d'environ 48 à 52 jours. Excepté pour l'un d'entre eux, les jeunes étaient issus d'une même famille dont tous les membres étaient équipés de balises. L'intégralité de la migration automnale a été suivie pour huit adultes (4 fois pour Kristyna et deux fois pour Zuzana).

Trois versions différentes du PTT 100 (produites par Microwave Telemetry Inc.) ont été utilisées durant cette étude. Au début, un émetteur PTT de 65 grammes alimenté par batterie (durée de vie 800 heures) a été utilisé à 5 reprises. La majorité des oiseaux ont été équipés avec une version de 45 grammes (durée de vie 1.200 heures). La version de 50 grammes alimentée par énergie solaire et utilisée sur les derniers oiseaux n'est pas satisfaisante à cause de sa faible efficacité sous la canopée. Dans tous les cas, un émetteur VHF (TW3 - 2/3AA de Biotrack) a été associé à la balise satellite. Les données de localisation ont été fournies par le système Argos et téléchargées quotidiennement du centre CLS de Toulouse (France). Les signaux émis par les émetteurs VHF ont été utilisés pour les suivis locaux sur les sites de nidification, de halte migratoire et d'hivernage. Pour les localisations habituelles, une antenne de type Yagi de 3 à 5 éléments et des scanners de type AR8000 et XT100 sont utilisés.

Les cigognes suivies passent l'hiver en Afrique, dans une bande située au sud du Sahara; un mâle seulement a hiverné dans le sud de l'Espagne. Les cigognes ont utilisé à la fois la route sud-

ouest via le Déroit de Gibraltar (6 adultes, 1 jeune) et la route sud-est via le déroit du Bosphore et celui des Dardanelles (quatre adultes). Les destinations finales des cigognes migrant par l'ouest sont l'Espagne, la Mauritanie, le Sénégal et le Mali, tandis que les cigognes migrant par la voie de l'est se rendent en Ethiopie, au Tchad, en République Centrafricaine mais également plus à l'ouest, comme au centre du Nigéria.

Les cigognes adultes quittent leurs aires de nidification entre la mi-août et la mi-septembre. Il n'y a aucune différence entre les oiseaux migrant par la voie de l'ouest et ceux migrant par l'est. Les deux membres de couples nicheurs partent en migration tout à fait indépendamment; dans un cas, les deux membres du couple ont emprunté des voies de migrations distinctes (la femelle Kristyna par l'ouest et le mâle Jakub par l'est). Les jeunes partent également indépendamment de leurs parents; il est néanmoins très probable que, dans au moins un cas, deux oiseaux issus du même couple ont quitté leur aire de nidification ensemble en 1999.

La vitesse de migration des oiseaux adultes est plus lente en Europe ou en Asie qu'en Afrique. Lors de la traversée du Sahara, la vitesse de migration est parfois supérieure à 400 km par jour. La migration à travers la partie non africaine du voyage est souvent interrompue par des escales d'une durée de plusieurs jours à plusieurs semaines. Généralement, les haltes migratoires sont plus longues pour la route sud-est (principalement dans la péninsule des Balkans) que pour celle du sud-ouest. Par conséquent, les oiseaux migrant par l'ouest passent moins de temps en migration (intervalle 27 - 67 jours, moyenne  $x = 45$ ,  $n = 6$ ) que les oiseaux migrant par l'est (intervalle 50 - 104 jours, moyenne  $x = 80$ ,  $n = 5$ ). Les cigognes arrivent dans leurs quartiers d'hivernage sub-saharien à partir de fin septembre jusqu'à la fin du mois d'octobre (cigognes " de l'Ouest ") et de la fin octobre à la mi-décembre (cigognes " de l'Est ").

Durant la migration d'automne, l'influence négative des mauvaises conditions météorologiques adverses a fréquemment été notée : par exemple, traversée retardée des Pyrénées ou plusieurs centaines de kilomètres de migration inverse au cours d'une tempête de sable dans le Sahara.

Les cigognes suivies plusieurs années consécutivement ont montré une grande fidélité à leurs sites d'hivernage. Néanmoins, leurs routes de migration n'étaient pas identiques certaines années (par exemple, traversée des Pyrénées à l'extrémité nord-ouest ou sud-est).

Les cigognes quittent leurs sites d'hivernage en Afrique de l'Ouest de la mi-février à la mi-mars. Deux cigognes ont quitté leurs quartiers d'hivernage en Afrique de l'Est respectivement au début et à la fin du mois de mars. La migration printanière des cigognes empruntant la voie de l'ouest dure environ 35 jours (intervalle 28 - 56 jours,  $n = 5$ ) tandis que la migration de deux cigognes par la voie de l'est a duré respectivement 66 et 68 jours. Comme lors de la migration d'automne, de plus longues haltes ont été notées dans la partie non africaine de la migration.

La plus courte et la plus longue distances entre l'aire de nidification et le quartier d'hivernage en Afrique sont respectivement d'environ 4.500 km (Ethiopie) et 7.000 km (Nigeria via la voie du sud-est).

C'est principalement la Radio tchèque qui s'est chargée de faire connaître au public le projet " African Odyssey ". En outre, dès 1997 les premiers textes, cartes et photographies du projet ont été placés sur le serveur Internet de Radio Prague. Des fichiers-sons contenant des prises de sons de l'expédition en Ethiopie (janvier et février 1997) ont été ajoutés. Par contre, l'organisation et la structure du site ne permettaient pas de compléter les informations et de mettre les pages à jour. C'est la raison pour laquelle le site internet " African Odyssey " (<http://capi.internet.cz>) a été inauguré en 1997 et

mis à jour continuellement jusqu'à aujourd'hui. Le visiteur est certain d'y trouver à la fois les archives du programme, des textes, photographies, animations et fichiers-sons qui illustrent différents aspects du projet. Le nombre de visites sur le site a d'ailleurs permis à celui-ci de se classer parmi l'un des plus visités dans la catégorie des sciences et de la nature. Le record fut atteint en octobre 1998, lorsqu'une des cigognes a été abattue en France.

En mai 1998, les pages web dénommées " Kristyna Live " (<http://kristyna.rozhlas.cz>) ont été lancées. On a pu y voir des retransmissions vidéo en direct de nids de Cigogne noire pendant 86 jours. L'année suivante, des fichiers vidéo et audio provenant des pages " African Odyssey " furent ajoutés de manière hebdomadaire.

Les pages interactives " Storks Online " (<http://capi.fido.cz>) furent créées en septembre 1998. Plusieurs fois par jour, les coordonnées des cigognes sont renseignées. Le visiteur peut y voir des cartes et observer la position actualisée de chaque cigogne, sa progression complète ou une partie de celle-ci seulement, calculer la distance parcourue, etc.

Enfin, en décembre 1999, les pages " Expédition en Afrique de l'Ouest " (<http://praha.rozhlas.cz/capi>) sont créées à l'occasion de l'expédition dans les quartiers d'hivernage des cigognes. Ces pages présentaient des rapports journaliers du Sénégal, de Mauritanie et du Mali, non seulement sous forme de textes en tchèque, anglais, français et allemand, mais également des fichiers audio et vidéo.

Toutes les pages concernant le projet sont connectées entre elles, la page principale étant " African Odyssey " à l'adresse <http://capi.internet.cz>.

Actuellement, de nouvelles pages interactives sont en préparation à l'adresse [www.rozhlas.cz/odysea](http://www.rozhlas.cz/odysea), et une nouvelle version du système cartographique ainsi que du " Laboratoire Cigogne " est en chantier.