

**La précision aveugle...**  
**Documentaire radiophonique**  
**de Didier Demorecy**

**Tck01/00:00**

**00:27 Lucienne Strivay (LS).** Je pense qu'il y a dans certains textes antiques - et je me demande même si ce n'est pas dans l'Iliade - en tous cas, certainement chez certains historiens grecs, il y a des descriptions de soldats sur des remparts dont on dit qu'ils sont alignés comme des chauves-souris.

Donc on les a vu. On a vu les colonies, on les a donc intégrées au monde humain à ce moment là au moins.

**Tck01/01:10**

Elles entrent dans toute une série d'animaux... qui sont des animaux malvenus, malvus, malreprésentés.

Il pèse sur eux évidemment la malédiction du nocture... tout ce qui est nocture est volontiers classé dans l'étrange, le mystérieux, le diabolique.

On ne semble pas à ce moment-là s'intéresser tellement aux conditions de leur vol, cela semble ne pas poser problème.

Ce qui intéresse plutôt c'est le fait qu'elles ne dorment pas : elles semblent être des vigilantes.

**Tck01/01:43**

On ne relève pas du tout qu'elles crient...

On semble ne pas l'entendre...

Tout se passe comme si... la chauve-souris passe pour un animal muet.

Comme elle passe pratiquement pour un animal aveugle puisqu'on se dit : elle se déplace dans la nuit mais dans la nuit la vision n'est pas utile.

**Tck01/02:31**

Je ne sais pas du tout à quel moment l'attitude vis-à-vis des chauves-souris... la prise de conscience de leur monde apparaît vraiment. Sans doute qu'elles bénéficient de... de la crise générale que traverse l'humain dans ses rapports avec l'animal.

Tout se passe un peu comme si... la fin du vingtième et aujourd'hui parvenaient seulement à voir et à entendre les animaux.

**Blind precision...**  
**Radio documentary**  
**by Didier Demorecy**

**Tck 01/00:00**

**00:27 Lucienne Strivay (LS).** I believe there are in certain antique texts – and I even wonder if it could be in the Iliad - in any case in certain Greek historians' texts, there are descriptions of soldiers on ramparts that are said to be lined up as though they were bats.

So they were seen. The colonies were seen and were integrated into the human world, at that time at least.

**Tck 01/01:10**

They are set into a whole series of animal... which are animals bearing ill omen, shun, and misrepresented.

The curse of the nocturnal hangs about them... all that is nocturnal is willingly categorised as strange, mysterious, and diabolical.

They were not, it seems, interested at this time in the way they fly, that was not the problem.

What is more interesting is that they do not sleep: they seem to be vigilant creatures.

**Tck01/01:43**

We don't notice their calls...

It does not seem to be heard...

It all happens as if the bat were mute.

As it almost passes for a blind animal since it is said: it moves around in the night but at night sight is not useful.

**Tck01/02:31**

I really don't know when the attitude towards bats... the awareness of their world really appears. They no doubt...enjoy the general crisis which humanity is going through concerning its relationship to animals.

It's all happening as if... the end of the 20<sup>th</sup> century and today were only now managing to see and hear animals.

**Tck01/03:02**

J'ai le sentiment que l'on a passé une longue période de somnolence humaine vis-à-vis des animaux.

A l'époque où les animaux étaient encore totalement... parlés à travers la culture, on parle d'eux exactement de la même façon que l'on parlerait d'un être humain.

La chauve-souris est assimilée au savant qui veille la nuit... avec ce que cela suppose de capacités, de forces mais aussi de risques – de risques de délire ! On fait sans cesse des parallèles entre les deux. Il ne semble pas y avoir... d'idée que la vie animale soit fondamentalement différente de la vie des hommes.

Ils ont une vie sociale. C'est tout le temps présent, c'est présent dans le Roman de Renard, c'est présent...

On sait que c'est une fable ; mais ce n'est pas un hasard si la fable se construit de cette façon-là, je pense.

**Tck02/00:01:**

**Alexandre Lefèvre (AL).** Disons qu'au début, il y a eu des gens qui ont fait des études sur les chauves-souris.

Il y a déjà eu dans... déjà en 1700, je crois, en 1757, il y avait un italien : Spalanzani...

Il les laissait voler dans une chambre et il avait remarqué que ces chauves-souris ne volaient pas contre des fils.

Alors il avait pris certaines chauves-souris, il avait enlevé les yeux et les avait laissé voler dans la chambre... Et de nouveau, il voyait que ces chauves-souris ne volaient pas contre ces fils.

En fait, il y a encore d'autres gens qui ont fait pas mal de choses autour des chauves-souris et il y avait différentes théories.

Au moyen où il y a eu la catastrophe avec le Titanic, il y a des gens qui ont commencé à étudier et ils ont développé le sonar.

Mais en même temps, il y a eu un américain et un hollandais qui ont commencé à étudier aussi les chauves-souris.

Et disons les premiers détecteurs c'était vraiment un labo, c'était... plein de matériel, des dizaines de kilos.

Mais maintenant si vous regardez les détecteurs... c'est moins de... c'est 400/500

**Tck01/03:02**

I have a feeling that we have just been through a long period of human indolence towards animals.

At a time when animals were still totally... spoken of through culture, they are talked of exactly the same way in which one would talk of human beings.

The bat is assimilated to the scientist working at night... with all the capacity, the strength but also the risks – the risks of delirium! - which this entails.

One constantly draws parallels between the two. There does not seem to be... the idea that animal life is fundamentally different from human life.

They are social animals. It is always present, it is the present in the “Roman de Renard”, it is present...

One knows it is a fable; but I believe it was not by chance if the fable was made up in this way.

**Tck02/00:01:**

**Alexandre Lefevre (AL).** Let us just say that in the beginning there were people who studied bats.

There was already in...already in 1700, I believe in 1757, there was an Italian: Spalanzani...

He would let bats fly in a room and he noticed that these bats did not fly into some strings.

So he took some of the bats and removed their eyes and let them fly around the room... And again, he saw that they would not fly into the strings.

In fact, there were other people who did quite a lot around bats and there were different theories.

At the time of the Titanic's disaster, some people had started studying and developing sonar.

But at the same time, an American and a Dutchman started studying bats.

The first detectors were really laboratories, they were...full of equipment, dozens of kilos.

If you look at a detector now...it weighs less than...it weighs a pound or so, it is a tiny

grammes, c'est une toute petite boîte... c'est quelque chose de 10 cm sur 5 cm !

**Tck02/01:44**

**Yves Tupinier (YT).** Avec le sonar des chauves-souris, on est dans un contexte assez particulier.

On a des observations biologiques ; on a des réalisations technologiques ; et de la théorie du traitement du signal, de la physique et des sonars. Et tout ceci est très imbriqué !

**Tck02/02:24**

On vit dans un monde sonore dont les limites sont assez floues.

Un son à 1000 Hertz – 1000Htz c'est une fréquence où notre oreille est la plus sensible – c'est un son ; pour une chauve-souris cela sera un infra-son.

La même chauve-souris en montant dans ses fréquences à 30 Kilo Hertz (KHz), elle sera dans les sons, et nous on sera nettement dans les ultrasons.

Alors l'intérêt des ultrasons pour les chauves-souris, est qu'elles les utilisent pour leur sonar !

**Tck03/00:04**

**Yves Laurent (YL).** Donc en fait, on a... on a commencé à étudier les chauves-souris, d'une manière plus spécifique, avec un contrat Live-Nature que l'on a décroché...

On a recensé 16 espèces de chauves-souris en Région Bruxelloise, alors que l'on est seulement à la troisième année d'étude.

**Tck03/00:29**

Tu vois quelque chose ?

**Didier Demorcy (Dd).** Non...

**YL.** Je me demande d'où viennent ces bruits parasites...

Il y a une chauve-souris qui vole là-bas mais elle est peut-être trop loin ?

Ah...ah, ah : c'est quand même assez puissant cela ! Je suis vers 30... on va redescendre... 28, on l'entend mais... à 50...

Non ! On ne l'a voit plus, tant pis.

Impossible de dire ce que c'est, quoi.

box...it measures 3 inches by 2!

**Tck02/01:44**

**Yves Tupinier (YT).** With the bat's sonar, we enter a rather particular context.

We have biological observations, technological achievements, the theory of signal treatment, physics and sonar. And all of this is closely related!

**Tck02/02:24**

We live in a world of sound, the limits of which are quite unclear.

A sound at 1000 Hertz -1000Htz is a frequency at which our ear is most sensitive - is a sound, for a bat this would be an infrasonic vibration.

By increasing frequency to 30 kHz, the same bat would be in sound, and we would clearly be in ultrasound.

So the significance of ultrasounds for bats is that they use it for their sonar!

**Tck03/00:04**

**Yves Laurent (YL).** So really we...we started studying bats, more specifically, with a Live-Nature contract that we pulled off...

We counted 16 species of bats in the Brussels Region, even though the study is only three years old.

**Tck03/00:29**

Can you see anything?

**Didier Demorcy (Dd).** No...

**YL.** I wonder where these parasitical sounds are coming from...

There is a bat flying over there but perhaps it is too far away?

Aha, this is quite powerful! I am around 30... let's lower it... 28, we can hear it but... at 50...

No! We can't see it anymore, to bad.

Impossible to say what it was.

**Tck03/01:19**

Je crois qu'il n'y aura rien du tout cette nuit-ci.

**Dd.** Pardon ?

**YL.** Je crois qu'il n'y aura rien du tout cette nuit-ci... apparemment trop frais.

Mais on peut faire l'autre moitié du tour de l'étang : il y a encore deux points intéressants pour elles. Un point où l'herbe pousse plus haut et un point où l'eau est plus oxygénée. Il y a plus de remous, plus d'oxygénation. Donc... probablement une faune entomologique qui se développe mieux ; on est occupé à étudier cela aussi.

On va essayer de cerner ce problème là ; on s'était dit à un certain moment, on se demandait pourquoi à TenReuck il y a autant d'espèces de chauves-souris...

Là il y en a une !

Il suffit qu'elle chasse à un autre endroit de l'étang et je ne sais pas la capter. Elle émet... elle a un pic d'émission aux alentours de 40 KHz - ce qui est une fréquence relativement élevée et à 45 KHz, cet appareil-ci – donc le BatBox3 – détecte les sons jusqu'à une distance maximum... donc avec une batterie en pleine charge : à 30 mètres. Donc on est relativement limité. Donc il suffit qu'elle... on l'a entendue maintenant mais il se peut qu'elle se trouve de l'autre côté de l'étang et on l'aurait donc eu juste en passage.

**Tck03/03:03**

On peut, on peut peut-être... Elle est de nouveau là !

Cela s'est une autre... cela c'est une Pipistrelle !

Donc on entend un son beaucoup plus "mouillé" comparé au "toc" de l'autre espèce que l'on a entendu avant.

**Tck03/03:53**

Donc là on a eu affaire à une Pipistrelle en passage. Le rythme très lent que l'on a entendu est typique d'une chauve-souris qui avance sans spécialement chasser.

La fréquence était de 47 KHz ce qui un pic d'émission pour les Pipistrelles également.

C'est un appareil de type hétérodyne ; c'est à dire qu'il traduit à une fréquence audible les ultra-sons émis par les chauves-souris.

**Tck03/01:19**

I don't think there will be anything tonight.

**Dd.** Excuse me?

**YL.** I don't think there will be anything tonight...apparently it is too cool.

But we can go round the other half of the pond: there are another two interesting areas for them. One where the grass grows taller and another where the water is more oxygenated. There is more of a swirl, more oxygenation. Therefore... probably an entomological fauna which develops better, we are also busy studying this.

We are going to attempt to solve this problem; we thought to ourselves at one point, we were wondering why in TenReuck there were so many species of bats...

There's one!

It only takes her to hunt at another end of the pond and I can't pick her up anymore. She's emitting at... she has a peak of emission of about 40 kHz – which is a relatively high frequency and at 45 kHz, this machine here – that is to say the BatBox 3 - can detect sound up to a distance of... with a fully charged battery ... of 30 metres. So it is relatively limited. It only takes... we just heard her now but it is possible she is on the other side of the pond and that we just heard her passing.

**Tck03/03:03**

We can, we can maybe... There it is again!

That one is another one... that one is a Pipistrelle!

So we can hear a much "wetter" sound compared to the "toc" sound of the other species we heard before.

**Tck03/03:53**

So that was a Pipistrelle on the move.

The very slow rhythm we heard is typical of a bat moving along, not really hunting.

The frequency was 47 kHz which is also a peak of emission for Pipistrelles?

This is a heterodyne instrument; that is to say it translates the ultrasounds made by bats into audible frequencies.

**Tck04/00:04**

**YT.** Le principe de l'hétérodynage est de combiner deux fréquences.

Une émise par l'animal ; l'autre, variable, fournie par le détecteur.

En sortie de cette combinaison, on a deux nouvelles tonalités : une qui correspond à la différence et parallèlement la somme, et là on se retrouve au-delà de ce que l'on peut entendre et c'est éliminé - déjà par notre oreille et en plus par filtrage.

Alors on en considère que la différence des deux tonalités.

**Tck04/00:45**

**YL.** Donc dans les espèces qui vivent dans nos régions, elles émettent entre... 20 et 120 KHz mais une majorité d'espèces sont détectables à 40 KHz.

Donc, je fixe la fréquence sur 40 KHz pour avoir le plus de chance de croiser un spécimen ; entre 40 et 50 KHz.

Les Noctules par exemple émettent entre 20 et 30 KHz, je vais devoir "switcher" de temps en temps vers ces fréquences-là pour essayer de perdre le moins possible de données.

Et dès que j'ai un contact, on essaiera de définir l'espèce que c'est. On voit encore un petit peu clair donc on pourra peut-être voir certains spécimens.

Bon, cela fait quand même quelques fois que je viens ici, donc je connais également les coins où elles ont l'habitude de chasser.

Et il y a un des coins d'ailleurs où l'année passée, on a observé une centaine d'individus à peu près de Murin de Daubenton – donc le *Myotis Daubentonii*.

**Tck04/02:07**

**YT.** Quand il y a une centaine de chauves-souris de la même espèce... tous ces cris, même si ils sont en gros dans les mêmes fréquences, ils sont toujours différents !

Disons que les chauves-souris ont un système indépendant au niveau de l'individu.

Une chauve-souris émet un cri, ce cri elle l'a en mémoire, lorsqu'elle écoute, elle va reconnaître dans les échos ou dans le vacarme qu'il y a autour d'elle, quelque chose qui ressemble au cri qu'elle a émit.

Elle reconnaît son écho et le traite en tant que tel.

**Tck04/00:04**

**YT.** The principle of heterodynism is to combine two frequencies.

One is emitted by the animal; the other, variable, produced by the detector.

As a result of this combination we get two new tonalities: one that corresponds to the difference and simultaneously the sum, and that is when we are beyond what we can hear and that is eliminated – first by our own ears and then also by filtration.

We then only consider the difference between the two tonalities.

**Tck04/00:45**

**YL.** The species that live in our regions emit at between 20 and 120 kHz but the majority of species can be picked up at 40 kHz.

So I'm going to set the frequency at 40 kHz to have more of a chance to pick up a specimen; between 40 and 50 kHz.

Noctules, for example, emit between 20 and 30 kHz, and I'm going to have to switch to those frequencies from time to time in an attempt to avoid losing the least data possible.

As soon as I can get a contact we can try to identify the species. There is still a little sunlight so we might see some specimens.

I've been here a few times before so I also know the areas where they usually hunt.

In fact there is an area where last year we watched about a hundred individuals not far from Murin de Daubenton – the *Myotis Daubentonii*.

**Tck04/02:07**

**YT.** When there are a hundred bats of the same species... all these calls are always different even if they are roughly on the same frequency!

Let's just say that bats have an independent system on the individual level.

One bat will call out, it has that call memorised, and when it listens it will recognise among the echoes or the racket around it something that resembles its call.

It recognises its echo and treats it as such.

Alors, il est certain que chacune peut entendre les échos qui sont dus aux autres chauves-souris mais comme elle ne connaît pas le cri de référence, cela ne lui sert à rien !

**Tck04/03:00**

**YL.** Il y a un petit craquement mais je n'ai pas l'impression que c'est une chauve-souris... et d'habitude les Daubentons on les voit parce qu'elles ont un vol très régulier à... entre 5 et 10 cm au dessus de l'eau et elles ont un vol circulaire, relativement rapide mais à une hauteur constante.

Donc facilement repérable, il suffit de prendre la réverbération d'une lampe, fixer son regard dedans et normalement on voit les Myotis qui coupent – mais je ne vois rien du tout.

C'est probablement un bruit parasite.

Elles ont, elles ont toutes des vols relativement caractéristiques : bon, les Pipistrelles par exemple, elles ont un vol de chasse en zig-zags, c'est à dire qu'elles ont une trajectoire de vol et quand elles capturent un insecte, elles vont complètement quitter leur ligne de vol.

Les Sérotines volent à une altitude... entre 5 et 15 mètres de hauteur et piquent tout d'un coup vers le sol pour capturer quelque chose et puis remontent.

Les Grands-Murins font la même chose, capturent même des insectes au sol - comme des araignées, des choses comme cela.

Les Noctules ont un vol d'altitude... relativement régulier.

Alors des espèces comme les Oreillards, les Rhinolophes, inspectent les buissons et donc font des vols entre les différents buissons, et inspectent les arbres de bas en haut, et puis passent à un arbre suivant et continuent – tant qu'il y a des insectes, elles continuent.

**Tck04/04:30**

On peut aller voir sur le petit étang de la Royale Belge, où il y a aussi normalement des Daubentons.

Bon il y a quand même quelque chose d'intéressant si on veut voir des chauves-souris, la présence d'eau est toujours nécessaire : ils mangent des aliments très très salés et pour pouvoir dissoudre tous ces sels et les assimiler par le corps, ils ont besoin de boire énormément.

This means it is certain that each can hear the echoes that were meant for other bats but as they don't know the original call, the echoes are useless to them!

**Tck04/03:00**

**YL.** I can hear a slight crackling but I don't think it's a bat...and we usually see Daubentons because they have a very regular flight pattern at...between 2 to 4 inches above the water and they have a circular flight pattern, quite fast but at a constant height.

So easily spotted, just look at the reflection of the light and you should see the Myotis cutting across it- but I can't see anything.

It's probably interference.

They have, they all have quite characteristic flights: Pipistrelles when they are hunting, for example, fly in zigzags, they will fly in a certain trajectory and when they capture an insect they will leave that trajectory entirely.

The Serotines fly at an altitude...between 15 to 35 feet high and plunge suddenly to capture something and climb back up again.

The Grands-Murins do the same, they even capture insects on the ground like spiders, and things like that.

The Noctules fly at altitude...quite regular.

Species like the Oreillards, the Rhinolophes inspect bushes, and inspect trees from bottom up, and then carry on to the next tree; they will go on as long as there are insects.

**Tck04/04:30**

We can have a look around the small pond of the Royale Belge where there are Daubentons normally.

There is something interesting if you want to see bats, the presence of water is always necessary: their source of food is very salty and to dissolve all these salts and assimilate them they need to drink a lot of water.

Les sources d'eau où les insectes émergent, cela leur permet d'avoir les deux.

Cela c'est de l'eau... de l'eau en ultrason.

L'eau qui coule est assez perturbatrice ; quand on veut détecter des Noctules par exemple, on va vite être perturbé par des bruits parasites puisqu'elle émet à des fréquences très très basses : c'est là qu'il y a le plus de bruits parasites.

#### **Tck04/05:45**

Voilà ! Voilà une petite Pipistrelle... Ok, on la voit bien. Et on voit qu'elle fait un vol beaucoup plus en zig-zag que l'autre.

Et hop, elle revient...

Là on a entendu donc un son le rythme s'accélérait très très fort, cela forme presque un "crick" comme cela. Cela c'est lorsque la chauve-souris... capture sa proie.

Donc se sont les dernières écholocations avant la capture proprement dite.

#### **Tck05/00:01**

**YT.** Une chauve-souris fonctionne en principe actif. Elle palpe son milieu. Elle pose des questions au milieu. Chaque signal envoyé par la chauve-souris cache une question.

En reconnaissance, elle va poser une question : y a-t-il quelque chose ?

Elle répète cette question : y a-t-il quelque chose ? Elle attend l'écho... pas de réponse.

Elle répète sa question : y a-t-il quelque chose ? Crac : il y a un écho qui revient !

Questions : qu'est-ce que c'est ; où est-ce ? Alors là, elle va modifier sa question : si elle veut savoir "où est-ce ?", elle va grimper dans les fréquences pour améliorer sa directivité ; elle va élargir sa bande pour améliorer la précision de la mesure en distance.

Ceci permet de localiser... mais il faut savoir si c'est un obstacle ou une cible : elle va interpréter tous les échos secondaires - qui sont autour de l'écho principal - qui donnent une idée du volume et des mouvements de l'animal.

A ce moment-là, la chauve-souris est très près de sa proie : elle est donc en mesure de la capturer.

Et la chauve-souris reprend son rythme de

Sources of water where insects breed allows them to have both.

This is water...water in ultrasound.

The sound of running water can be quite disruptive. If we want to detect Noctules for example, we're going to be disturbed by interference because it emits calls at very very low frequencies, and that's where there is the most interferences.

#### **Tck04/05:45**

There! There's a little Pipistrelle... Ok, we can see it well. And we can see it flying in zigzags a lot more than the other one. Whoops! Here it comes again...

The sound's rhythm accelerated a lot there, it almost made a "crick" there.

That happens when the bat...captures its prey.

So they were the last echolocations before the capture.

#### **Tck05/00:01**

**YT.** A bat functions on an active principle. It feels its environment. It's asking questions to its surroundings. Every signal sent out by the bat hides a question.

On reconnaissance it will ask a question: is there anything?

It will repeat the question: is there something? It will wait for the echo... no answer.

Again it repeats the question: is there anything? And bang, an echo returns!

Question: what is it? Where is it?

Then it will have to modify its question: if it wants to know "where is it?" it will go up into the higher frequencies to improve its directivity, it will widen its waveband to better improve its precision in measuring distance.

This allows it to localise...but it must know if it is an obstacle or a target: it will interpret all the secondary echoes – that surround the main echo - which will give it an idea of the size and movements of the animal.

At this point the bat is very close to its prey, it can then go on to catch it.

The bat goes back to its original track until

transit en attendant de trouver une nouvelle proie...

Tout ceci a duré moins d'une seconde !

**Tck05/01:34**

**YL.** Il y a plusieurs chauves-souris donc cela fait... on entend malheureusement un amalgame : il y a une Pipistrelle... Et un Daubenton.

La Pipistrelle a... disparu.

La Voilà.

Je crois que là, on a bien entendu la différence de sons. On entend le "tiptop-tiptop" ; cela c'est de nouveau la Pipistrelle. On se rend compte en entendant cela la difficulté d'identifier réellement. Pour reconnaître les espèces, il y a déjà certaines complications.

Mais même lorsque l'on connaît une espèce, la même espèce va avoir un tas de variétés ou de variations de sons en fonction de son comportement : soit de chasse, soit de repérage, soit de cri social, etc. si elles vivent en colonie encore : cela fait une gamme de son qui est... ahurissante.

**Tck05/02:58**

**YT.** Une chauve-souris qui va tourner dans une lisière en passant alternativement en sous-bois et en espace libre va avoir des cris différents suivant l'endroit où elle se trouve. Et en plus, on va avoir des structures qui varient suivant ce que fait l'animal.

Si bien que dans chaque cas, on a l'espèce qui entre en jeu, le milieu et ce que fait l'animal.

**Tck06/00:03**

**YL.** Pour différencier les Myotis, c'est plus difficile parce qu'ils ont presque tous des bandes de fréquence assez fermées mais des rythmes qui sont trop rapides pour notre oreille pour que l'on puisse distinguer si ils en émettent – je vais dire - vingt ou cinquante à la seconde.

Et des bandes de fréquence quasiment identiques et donc c'est difficile de les distinguer uniquement au son. Et donc il va devoir s'aider du visuel, du comportemental pour ajouter des détails et rechercher, quoi.

Ou alors utiliser un... bien vu le lien – ou

the next pray comes along...

All this in less than a second!

**Tck05/01:34**

**YL.** There is more than one bat so that means... unfortunately the sound is confused: there is a Pipistrelle... and a Daubenton.

The Pipistrelle has ...vanished.

It is back.

I think we could hear the difference in the sounds quite clearly there. We can hear the "tiptop-tiptop", that is the Pipistrelle again. Listening to this makes you realise how difficult it is to identify them correctly. To distinguish between species can be complicated.

But even if you know the species, the same species will have many different varieties or variations of sound according to its behaviour: either hunting, or reconnaissance, or a social call, etc. or if they live in a colony that adds up to a... staggering scale of sound.

**Tck05/02:58**

**YT.** A bat turning into the edge of a wood, passing through undergrowth and open clearings alternatively will make different calls according to where it is.

On top of this there will be different structures that vary according to what the animal is doing.

So much so that in each case it depends on the species, its surroundings and what it is doing.

**Tck06/00:03**

**YL.** It is more difficult to differentiate Myotis, because they nearly all have wavebands that are quite close but rhythms that are too fast for our hearing for us to distinguish whether they emit, I'd say, twenty or fifty a second.

And wavebands that are almost identical, which makes it difficult to distinguish only by their sound. So we have to use visual, behavioural aids to add details and do some research.

Or else we could use a...nice link there - or



alors utiliser un extenseur de temps.  
Parce qu'il existe des appareils qui ne sont pas uniquement hétérodynes mais qui sont également extenseurs de temps.

**Tck06/01:08**

**Géraldine Kapfer (GK).** A cette heure-ci, il y a les Sérotines normalement.

La dernière fois, je les ai... on les voyait bien.

Mais bon : on ne sait jamais avec ces bestioles-là !

Bin en fait, on va attendre là parce que c'est là que les premières apparaissent généralement.

Ha... là, je me place vers 28, 29 parce que c'est généralement à cette fréquence que l'on entend bien les Sérotines. On va espérer qu'il y en a qui vont arriver quand même.

Pour mes prospections, j'utilise le Peterson D980 qui est un appareil qui réalise une expansion de temps - qui multiplie les enregistrements, les sons émis par les chauves-souris par un facteur 10. Qui permet d'être à ce moment-là écouter et perçu par l'oreille humaine.

**Tck06/02:25**

**YT.** Ici on est en hétérodynage puisque cela varie suivant le réglage de l'appareil. On va éteindre la chauves-souris artificielle... et on l'entend ralenti 10 fois.

Les deux sons que l'on a entendu successivement n'ont rien de commun en matière de structure.

Le cri expansé est plus près du cri originel en ce sens que l'on a perdu aucune des oscillations : c'est le cri lui-même sauf qu'il est étiré dans le temps.

**Tck06/03:08**

**GK.** En fait, le système hétérodyne est un peu moins évident à utiliser parce que l'on se place à une certaine fréquence et que l'on observe tous les sons du milieu à cette fréquence.

C'est à dire que l'on peut tout à fait louper des animaux qui émettent à des fréquences bien plus basses ou bien plus hautes.

Alors qu'avec le Peterson, on a vraiment l'audition complète : c'est à dire qu'on entend comme si on était dans l'environnement,

else we could use a frequency expander. Because there are instruments that are not only heterodyne but also time expanders.

**Tck06/01:08**

**Géraldine Kapfer (GK).** At this hour there should normally be some Serotines.

Last time I...we could see them really well.

But hey! You can never tell with these creatures!

Actually we'll wait here because that's where they usually appear.

Ha...there. I'll go to 28, 29 because it's generally around that frequency that we can hear Serotines better. Let's hope there'll be some anyway.

For my research, I use the Peterson D980 which is an instrument that produces an expansion of time – it multiplies recordings, the sounds emitted by the bats by a factor of 10. This allows it to be heard and perceived by the human ear.

**Tck06/02:25**

**YT.** We are now in heterodynage since it varies according to the settings of the instrument. Let's switch off the artificial bats...and we can hear it 10 times slower.

The two sounds we heard successively had nothing in common as far as structure goes.

The expanded call is closer to the original call in the sense that we've lost none of the oscillations: it's the call itself except it has been stretched in time.

**Tck06/03:08**

**GK.** But really the heterodyne system is a little less easy to use because one is set at a certain frequency and you observe all the sounds from the middle of that frequency.

That is to say that we could quite easily miss all the animals that are emitting at much lower or higher frequencies.

Whereas with the Peterson we really get the full sound: we can hear as if we were in the environment, as though we could hear the

comme si on entendait ces gens parler, on entend vraiment tout et on a la faculté d'entendre toutes les espèces présentes.

**Tck07/00:05**

**GK.** Voilà une Sérotine qui arrive... tu entends ?

Attends : cela c'est, cela c'est une Noctule, "tuu" – là, elle attrape quelque chose.

La Pipistrelle, au son, cela fait : "piou... piou...piou". Et donc les Murins, qui ont une fréquence modulée, cela fait : "pi...ou – pi...ou – pi...ou". Les Noctules font : "piiiou... pou – piiiou...pou". Les Sérotines c'est comme les Pipistrelles sauf que c'est beaucoup plus grave.

Les sons sont beaux. Bien sûr, il faut faire attention à l'environnement : il ne faut qu'il y ait trop de bruits externes... et surtout pas parler pendant les enregistrements parce que sinon...

Et si tu fais... "siiiii" comme cela et que tu l'enregistre, cela fait... Cela fait un...

Alors juste comme cela... pour... alors, j'enregistre ? Oui, quand même, hein.

Alors attends... "siiiii-ttettett" !

Je vais le refaire après... là, je suis en train d'enregistrer. C'est vraiment...

"Siiiiiii... rretutoutt"...

**Tck07/02:07**

On a plein de choses-là ! On a trois espèces au moins. La Pipistrelle... au loin, on entend la Noctule et à mon avis si on s'approche, il y aura certainement la... ah voilà !

Je vais l'enregistrer.

Bon, j'ai un cri social aussi là – normalement.

On va peut-être l'entendre à la fin...

Voilà ! Donc c'est un cri social de Pipistrelle cela. Et il y a aussi un Daubenton qui chasse sur l'eau mais... on l'entend de manière très faible, hein. C'est "pi.ou". Il y a plein de cris sociaux.

Ah, un autre cri social.

Là, j'ai un Daubenton... Où est-ce qu'il est ? Ah, il est là !

Donc, la tout à l'heure, on a entendu, on entendait des Pipistrelles, mais alors l'autre que l'on entendait derrière, il faudrait que je regarde sur mon... avec l'hétérodyne pour

people talking, we really hear everything and we are able to listen to all the species present.

**Tck07/00:05**

**GK.** Here comes a Serotine...can you hear it?

Wait: that is, that's a Noctule, "too ooh" – there it's catching something.

The Pipistrelle sounds like: "pew...pew...pew". And so the Murins, which have a modulated frequency, sound like: "pee...ooh – pee...ooh – pee...ooh". Noctules go: "peew...poo – peew...poo". Serotines sound like Pipistrelles but much deeper.

The sounds are beautiful. You have to be careful about the surroundings, though: there shouldn't be too many background noises... and especially no talking during the recording, or else...

And if you go... "seeeee" like this and you record it, you get... You get a...

So just like this... to... so, do I start recording? Yes, all right.

So, hang on... "seee-ttettett" !

I'll do it again afterwards... right now I'm recording. It's really...

"Seeeeeeee...rretewtoott"...

**Tck07/02:07**

We've got lots of stuff here! We have three species at least. The Pipistrelle... in the background we can hear the Noctule and I think that if we come closer, there'll probably be the... ah there!

I'm going to record it.

Right, I should also have a social call there – normally.

Maybe we'll hear it at the end...

There! So that was a social call from a Pipistrelle. And there's also a Daubenton hunting above the water but... it's quite faint isn't it. It's "pee.ooh". There are many social calls.

Ah, another one.

There, I got a Daubenton... Where is it? Ah there it is!

So, just know we heard, we were listening to Pipistrelles, but the other one that we could hear in the background, I should look at my... with the heterodyne to make sure if it's

savoir si c'est une Sérotine ou une Noctule, parce que lorsqu'elles sont en chasse c'est le problème, c'est que quand il y a vraiment beaucoup d'insectes, les Noctules elles ne peuvent utiliser que le signal en fréquence modulée aplaniée et à ce moment-là on peut les confondre avec une Sérotine.

Là, on a le Daubenton très bien, il est passé tout prêt.

C'est dommage que... on dirait une mobylette en hétérodyne... Voilà.

#### **Tck07/04:27**

Là, déjà on a enregistré quatre espèces, peut-être cinq parce qu'il y a deux Pipistrelles différentes mais... sans l'analyse par ordinateur c'est un peu plus laborieux parce que...

BatSon version 3.1. C'est un logiciel qui permet d'analyser les sons : je rentre les sons dans l'ordinateur qui me restitue un sonagramme.

A ce moment là, j'ai une vision assez nette du son : non seulement acoustique mais je peux vraiment travailler dessus ; en essayant de connaître les pics de fréquence de l'animal, la longueur du signal, le rythme de l'émission, etc.

#### **Tck08/00:06**

**YT.** Question : combien de cris ?

Dans l'enregistrement, on a plusieurs animaux qui chassent en même temps et on a des cris donc différents... on va en entendre un...

et on va entendre celui-ci...

La différence à l'oreille, n'est pas très aisée – cela, je le reconnais !

Ceci montre quand même les difficultés de faire quelque chose à l'oreille... même ralenti. Alors qu'à l'écran, on voit nettement qu'il y a plusieurs animaux, on a vraiment une bousculade.

Et là on est dans des domaines qui sont tellement subtils... pour l'oreille, que la nécessité d'une représentation graphique apparaît... nettement !

Alors là encore, on a des précautions à prendre... Pourquoi ? Parce qu'il n'existe pas de méthodes universelles pour représenter graphiquement un son.

Alors, ici, sur l'écran, nous avons une

a Serotine or a Noctule, because when they're hunting this is the problem, when there are lots of insects, the Noctules can only use the signal in levelled out modulated frequency and then we could confuse them with a Serotine.

There, we got the Daubenton really well, it came quite close.

It's too bad that... it sounds like a motorcycle in heterodyne ... There.

#### **Tck07/04:27**

There, we've already recorded four species, maybe five because there are two different kinds of Pipistrelles but... without analysing it through the computer it could be quite laborious because...

BatSon version 3.1. It's a software that allows you to analyse sounds: I put the sounds into the computer which produces a sonograph.

Then I get a clear image of the sound: not only acoustically but I can really get to work on it; by trying to get to know the peaks of the animal's frequency, the length of the signal, the signal's rhythm, etc.

#### **Tck08/00:06**

**YT.** Question: how many calls?

In the recording there are more than one animals hunting at the same time and so we get different calls ... we're going to listen to one ...

and we're going to hear this one ...

Just by listening the difference is difficult to make out – I'll admit to that!

This does show how difficult it can be to do things by ear ... even slowed down. Whereas on the screen we clearly see that there are several animals, it's really crowded.

And here we're in such subtle areas ... for the ear that the need for a graphic representation seems ... obvious!

Well again, here we should be cautious... Why? Because there are no universal methods to represent a sound graphically.

So here, on the screen, we have a Pipistrelle,

Pipistrelle, on peut l'entendre... Ici elle est donc ralentie 20 fois. On va la ralentir un peu plus... C'est à dire que le cri est vraiment différent et pourtant c'est le même animal !

Le coefficient d'expansion doit être présent ! Si on écoute une Pipistrelle et que l'on oublie ces coefficients, on peut prendre la Pipistrelle ralentie 20 fois pour une Sérotine ralentie 10 fois.

#### **Tck08/02:06**

Ce qu'il faut savoir aussi, c'est que l'air atténue les fréquences et que plus on "monte" en fréquences et plus elles sont atténuées. C'est à dire qu'à 100 KHz, on a une atténuation de 3 dB par mètre... ce qui est quand même énorme !

Si bien que l'étude d'un cri isolé peut entraîner des erreurs : on a toujours intérêt à travailler sur de longues séquences.

#### **Tck08/02:43**

De toutes façons, quelle que soit la technique utilisée, on n'a pas une représentation du cri "normal" de l'animal : c'est toujours déformé. Si on prend une espèce donnée, dans un comportement bien déterminé, si on l'enregistre simultanément par hétérodynage et en expansion de temps, on aura des sons différents.

Pour faire une comparaison avec un même oiseau – disons un rossignol pour donner un cas concret – si on est par hétérodyne, on va avoir quelque chose qui ressemble à un cri de corbeau ; si on est en expansion de temps, on aura quelque chose qui ressemble à un cri de baleine.

Alors aucun ne va ressembler au cri d'origine !

Alors il faut faire une gymnastique de l'esprit en disant : je suis en hétérodyne, j'entends un corbeau donc c'est un rossignol ; je suis en expansion de temps, j'entends une baleine donc c'est un rossignol. En aucun cas, on a le cri normal de l'animal... chaque fois, on déforme. En résumé, on raisonne sur des cris faux pour obtenir un résultat exact !

C'est là la difficulté... parce que l'on n'a jamais entendu le cri réel. On sait que l'on déforme mais on ne sait pas comment exactement !

we can hear it ... The speed is reduced here by twenty times. Let's slow it down a little more... The call is really different but it's still the same animal!

The expansion coefficient must be present! If you listen to a Pipistrelle and you forget about these coefficients, you could confuse a Pipistrelle slowed down by twenty times for a Serotine slowed down by ten.

#### **Tck08/02:06**

What you should also know is that the air tones down the frequencies and the "higher" you go in frequency, the more they are toned down. So at 100 kHz, there is a toning down of 3 dB/metre... which is quite huge!

So much so that studying an isolated call can lead to errors: it's always better to work with long sequences.

#### **Tck08/02:43**

Anyway, whichever technique is used, we don't get an image of the animal's "normal" call: it is always distorted. If you record a given species, in a well-defined behaviour, simultaneously by heterodyne and in frequency expansion, you will get different sounds.

Compare this with a bird - let's say a nightingale to use a concrete case - if we're using heterodyning, we will get something that sounds like a raven; if we use frequency expansion, we'll have something that sounds like a whale song.

So no call will match the original!

You have to do some mental gymnastics and tell yourself: I'm in heterodyne, I hear a raven so it's a nightingale; I'm in frequency expansion, I hear a whale so it must be nightingale. It's never the case when we get the animal's normal call... it's always distorted. So we study distorted calls to get real results!

That's where the difficulty lies... we've never heard the real thing. We know we're distorting it but we don't know exactly how!

**Tck09/00:17**

Alors on entend les chauves-souris qui dominant et derrière un grissement qui est du à des insectes.

Personnellement je m'intéresse aux chauves-souris, je considère les orthoptères qui font du vacarme derrière comme des parasites...

Ce qui se passe, c'est que notre ouïe est très sélective. Lorsque je suis dans la nature, j'entends des chauves-souris, j'arrive à faire abstraction des bruits d'insectes, alors que si on regarde ce qui sort d'un micro sur un "oscillo", on voit de l'air de partout et on ne distingue rien !

Là on entendait en fond des bruits d'insectes, les espèces qui chassent au sol comme le Grand Murin, par exemple, sont capables de les entendre et de se diriger vers leurs proies trahient par leurs émissions sonores...

Les chauves-souris utilisent aussi leurs oreilles pour entendre !

Lorsque l'on observe une chauve-souris et un insecte, on voit que la chauve-souris anticipe la trajectoire de l'insecte. Une chauve-souris a un vol plus rapide que celui d'un insecte. Les Pipistrelles que l'on voit tourner autour des lampadaires, ont des vols, disons entre 15 et 25 mètres/seconde...

En kilomètre/heure ?!

Si on parle de kilomètre/heure, on en arrive à des vitesses moyennes alors qu'en parlant par mètre par seconde... la seconde est quand même une durée qui est proche de la durée de l'acte.

On dit : on a vu mais enfin on n'a rien vu – on s'imagine. Par l'observation acoustique, on peut imaginer ce que font les animaux alors que visuellement... on n'aurait rien vu.

C'est un lapsus que je fais assez parce que les sonars de ces chauves-souris sont tellement performant que l'on en arrive à utiliser des expressions du genre d'"image acoustique", alors qu'en fait, ce ne sont que des sons que l'on ne voit pas.

**Tck09/00:17**

So we hear the bats, and in the background the crackling of the insects.

Personally I'm interested in bats; I consider noisy orthoperans in the background as parasites...

What happens is that our hearing is very selective. When I'm out in the wild, I hear bats, I can make abstraction of the noise of insects. Whereas if you look at what comes out of a micro or an "oscillo" all you see is air and you can make nothing out.

In the background there we could hear some insects. The species, which hunt close to the ground, like the Grand Murin for example, can hear them and can head toward their prey, which was betrayed by their sound emissions...

Bats also use their ears to hear!

When you observe a bat and an insect, you notice that the bat anticipates the insects' path. Bats fly faster than insects.

The Pipistrelles that we see fly around streetlights, fly let's say at 15 and 25 m/sec.

What's that in km/h?!

If we use km/h we'll get average speeds whereas if we use m/sec... the second is still the closest to the time in which the act takes place.

We say: we saw but in fact we saw nothing - we imagine we did. With acoustic observation we can imagine what the animals are doing whereas visually...we would have seen nothing.

It's a slip of the tongue I often make because these bats' sonars are so effective that we come to use expressions such as "acoustic image" when in fact they are only sounds that we do not see.

**Tck09/02:35**

Lorsque nous entendons, nous entendons d'une façon continue ; lorsque nous voyons, nous voyons d'une façon continue...

Alors qu'une chauve-souris pour percevoir le milieu qui l'entoure va envoyer un signal, attendre son écho... avant d'en renvoyer un autre.

Si bien qu'en une seconde, dans un vol, disons sans obstacles, une chauve-souris va émettre une dizaine de cris.

C'est à dire qu'en une seconde, elle va avoir 10 images successives. Alors on peut imaginer qu'une chauve-souris n'a pas une vision continue comme nous, une perception qui serait plutôt stroboscopique.

Ce sont des images qui se succèdent... chacune apportant son information...

**Tck10/00:01**

Le monde ultrasonore est quand même relativement pauvre en dehors des chauves-souris. Bon, il y a les insectes qui font beaucoup de bruits mais sur le plan relationnel, disons, les chauves-souris n'ont pas tellement de contacts. Alors elles ont des contacts entre-elles.

On a entendu une chauve-souris qui capturait, elle a capturé l'insecte qu'elle convoitait grâce à son sonar mais les chauves-souris qui sont autour, ont entendu – comme nous – qu'il y avait une capture.

Si il y a une capture, c'est qu'il y a des insectes... alors si une chauve-souris à proximité tourne en rond depuis un quart d'heure en n'ayant rien trouvé... et qu'elle entend la copine capturer quelque chose, elle va avoir tendance à venir voir...

Elle entend...

Pardon...

Alors dans ces conditions, il y a des réactions qui peuvent être bruyantes. C'est à dire qu'une des chauves-souris n'accepte pas l'intruse et on a des cris...

On entend très nettement les cris sonars et puis, disons, ce cri d'insulte...

**Tck09/02:35**

When we listen we hear continuously, when we look we see continuously...

But the bat will send a signal to perceive its surroundings, then wait for the echo...before sending another one.

So that in one second, in a clear flight path, a bat will send a dozen signals.

That is to say that in one second it will get ten images successively. Therefore we can imagine that a bat doesn't have continuous vision as we do, but a rather stroboscopic perception.

They are successive images...each carrying its information...

**Tck10/00:01**

The ultrasonic world is relatively poor apart from bats.

Well you do get the insects that make a lot of noise but let's say that on a relational level bats don't have many contacts. So they make contact between themselves.

We heard a bat catching something, it caught the insect it wanted with its sonar but the surrounding bats heard - as we did - that something was caught.

If there was a catch, then there are insects... so if a bat close-by has been flying around for 20 minutes and found nothing...

and it hears its neighbour catching something, it will tend to come and have a look...

It listens...

Sorry...

So in these conditions, some reactions can be noisy. Because one of the bats doesn't accept the intruder's presence and we get these cries...

We can clearly hear the sonar cries... then, well, this call of insult...

**Tck10/02:31**

Les autres cris sociaux se sont des cris de défense. Lorsque l'on provoque une chauve-souris, alors là ce sont des grincements qui n'ont rien de particulier : la chauve-souris montre ses dents, cherche à faire peur.

Autrement il y a les cris de relations entre jeunes et mères...

**Tck10/02:31**

The other social calls are defensive. When you provoke a bat then you get these squeakings which have nothing particular: the bat is showing its teeth, trying to frighten.

Otherwise there are relational calls between youngs and mothers...

**Tck11/00:00**

**LS.** L'observation des chauves-souris à l'heure actuelle est sans doute significative dans la mesure où elle montre qu'il y a d'autres langues possibles que le langage verbal tel que nous le... percevons, il y a d'autres communications possibles.

Ce qui est intéressant, c'est que cela se passe précisément avec des animaux qui sont tellement différents de nous.

Ce sont évidemment des mammifères mais elles ont apparemment un mode de perception, un mode de rapport au réel tellement spécifique...

qu'il est étonnant que l'on puisse se permettre d'étendre la comparaison... des échanges sociaux humains et des échanges sociaux chauves-souris.

**Tck11/00:00**

**LS.** Observing bats today is probably significant in that it shows there are other possible languages than verbal language as we... perceive it, there are other kinds of communications possible.

What is interesting is that it comes about precisely with animals which are so different to us.

They are mammals, of course, but apparently they have a mode of perception, a way of relating to reality which is so specific...

that it is surprising that we could allow ourselves to compare further... human social exchanges and the social exchanges of bats.

**Tck11/01:05**

Les scientifiques et les philosophes qui pensent les animaux aujourd'hui se disent que peut-être nous n'aurons jamais accès à leur réalité... parce que... l'intelligence du monde des uns et des autres, des hommes et des bêtes, passe – en tous cas, encore une fois, selon la tradition des Lumières - par la sensorialité et que des sensorialités différentes doivent donner des mondes différents.

Nous n'avons pas la preuve absolue de cela. Alors nous supposons effectivement que les chauves-souris s'orientant, se déplaçant, s'exprimant sur des modalités tellement différentes nous sont à jamais inaccessibles ; peut-être l'appareillage est-il en train de nous démontrer le contraire.

Et peut-être ne sont-elles pas si différentes : nous ne savons pas ce qui se recompose à partir de leurs appareils perceptifs.

Nous pouvons déceler qu'il y a des différences d'outillages - d'outillages physiologiques - mais ne savons ce qu'est le traitement qui en résulte... nous ne sommes pas dans le cerveau d'une chauve-souris !

**Tck12/00:01**

**YL.** Là : elle revient !

Regarde comment va la lampe !

Attends, hein... elle revient... Immense ! Elle était immense, non ?

C'est une Noctule, hein... grave, hein.

Et hop-là ! C'est un beau coin, non ?

Il y en a deux ! Il y en a une autre qui vient de passer.

Yaoua... Regarde : trois !

Il y en a encore une qui arrive...

C'est pas une Pipistrelle, hein ! Elle est à peu près à 30... 30 mètres, elle est immense...

Voilà on vient de se faire 3 Noctules en chasse juste au dessus de nos têtes, à une trentaine de mètres.

Cela fait un sacré potin !

Très grand ! 40 centimètres d'envergure, sans problèmes, 40 centimètres.

Je crois que tu sorts une pièce de 20 de ta poche, et cela fait à peu près son poids.

Cela ne pèse rien... rien du tout.

**Tck11/01:05**

The scientists and philosophers who work on animals today think that we may never have access to their reality... because... the understanding of either world, that of Man or beasts is conveyed - at least according to the Enlightenment thinkers - through the senses and that different sensitivity should give different worlds.

We have no absolute proof of this.

So we suppose that bats which can orientate themselves, move and express themselves in such different modes will forever be inaccessible to us; maybe our material will demonstrate the contrary.

And maybe they aren't so different:

we don't know what is reconstructed by their perceptive organs.

We can discern different apparatus - physiological apparatus - but we don't know the effect it has...we're not in the bat's mind!

**Tck12/00:01**

**YL.** There: it's coming back!

Look how the lamp goes!

Wait, what... it's coming back... Huge! It was huge, wasn't it?

It's a Noctule... serious, isn't it?

Whoop! That was a beautiful corner, wasn't it?

There are two of them! Another just went past.

Whoa...Look: three!

There's another one coming...

It isn't a Pipistrelle, is it! It's about 100...100 feet away, it's huge...

There we just got ourselves three Noctules hunting just above our heads, about 30 metres away.

What a racket!

Very big! 15 inches wingspan, easily, 15 in.

Take out a twenty-franc coin from your pocket and it will weigh about the same.

It weighs almost nothing at all.



**Tck13/00:04**

**YL.** Si ils avaient eu la vision, ils ne les auraient pas entendues.

Ils n'auraient pas pu écouter s'ils avaient vu les grandes chauves-souris.

**Tck13/00:04**

**YL.** Had they sight, they would not have heard them.

They may not have heard had they seen the big bats.

**Tck14/00:01**  
**Générique :**

**La Précision Aveugle ...**

Un documentaire de Didier Demorcy

Avec la participation et les témoignages de :  
Lucienne Strivay, Alexandre Lefèvre, Yves  
Tupinier, Yves Laurent, et Géraldine Kapfer.

Tous nos remerciements à Marc Van De  
Sijpe, et à Michel Barrataud - et aux Editions  
Sitelle - pour l'utilisation d'enregistrements  
d'écholocation extraits de leur double CD :  
"Ballades dans l'Inaudible".

Une production de 2 temps 3 mouvements  
asbl.

Avec le soutien de la Communauté  
Wallonie-Bruxelles.

**Tck14/00:01**  
**Credits:**

**Blind Precision...**

A documentary by Didier Demorcy

Participants and witnesses: Lucienne Strivay,  
Alexandre Lefèvre, Yves Tupinier, Yves  
Laurent, and Géraldine Kapfer.

Our thanks to Marc Van De Sijpe and Michel  
Barrataud - as well as Editions Sitelle - for  
the use of echolocation recordings from their  
double CD: "Ballades dans l'Inaudible".

Produced by '2 temps 3 mouvements asbl'

With the support of the Communauté  
Wallonie-Bruxelles.