

Titre : Migrations secrètes - La belle dame
Réal : Alexis de Favitski
Durée : 43'
N° d'EM : 050430 // N° EM ARTE GEIE : 074548-001-A

CONTINUITE DIALOGUEE
PAPILLONS - 43'

10 00 03 00 Teaser série

Quand l'hiver s'abat sur l'Europe, de nombreux animaux n'ont d'autre choix que de partir. Jusqu'ici on ne savait presque rien de la migration des plus discrets d'entre eux.

Ils franchissent pourtant mers et déserts, affrontent les intempéries et parcourent des milliers de kilomètres sans faiblir.

Grâce aux derniers progrès de la science nous pouvons enfin les suivre dans leur odysée et découvrir les secrets de leurs incroyables migrations.

10 00 44 00 Teaser épisode

La Belle Dame cache bien ses secrets

Introuvable en hiver, ce papillon réapparaît comme par enchantement, à chaque printemps.

Derrière ce mystère [se cache] une histoire extraordinaire : celle de la reconquête de tout un continent par un insecte qui pèse moins d'un gramme.

Comment l'infatigable Belle-Dame parvient-elle à voler durant des heures, s'orienter sans hésiter et monter jusqu'à mille mètres d'altitude ?

Pour le comprendre nous allons l'accompagner dans l'incroyable voyage qui la mène du Maroc au Cercle Polaire.

10 01 28 00

TITRE

10 01 52 00 Commentaire

Le voyage de la Belle-Dame commence loin de l'Europe, de l'autre côté de la Méditerranée, au Sud du Maroc.

Nous sommes début avril et au sud de Marrakech le printemps est en avance. Il fait 24 degrés en moyenne et de nombreuses plantes sont déjà en fleurs.

10 02 19 00 CONSTANTI STEFANESCU

There is some larvas...

Il y a quelques larves

10 02 24 00 Commentaire

Chercheur au Musée d'histoire naturelle de Granollers en Catalogne, Constanti Stefanescu, étudie la Belle Dame depuis près de vingt ans. Comme chaque année il parcourt les collines verdoyantes du sud marocain en quête de papillons.

10 02 58 00 CONSTANTI STEFANESCU

This is a very fresh butterfly. It probably emerged today, or yesterday. It's a very new one. It was feeding on lavender which is on the prefer nectar sources. I guess this butterfly will start migrating as the conditions are good for it.

C'est un papillon nouveau-né. Il a probablement quitté sa chrysalide aujourd'hui ou bien hier. Il est ...tout neuf. Il était en train de se nourrir de lavande, qui est une de ses sources favorites de nectar. On peut supposer que ce papillon ne va pas tarder à migrer, car les conditions sont favorables.

10 03 33 00 Commentaire

Le papillon est un animal dont la température corporelle varie en fonction de celle du milieu dans lequel il se trouve. Il dépend donc beaucoup du soleil pour se réchauffer et il n'est pas rare de voir des Belle-Dame encore engourdis prendre un bain de soleil au petit-matin.

10 04 13 00 CONSTANTI STEFANESCU [OFF]

If their temperature doesn't reach a minimum, which is about 25 degrees or even more with some species, butterflies cannot move.

Si la température n'atteint pas un minimum, au moins 25 degrés ou un peu plus pour certaines espèces, les papillons ne peuvent pas voler.

One of the first thing they do is to search for nectar, because the nectar is rich in energy.

Une des premières choses qu'ils font est de chercher du nectar, qui est riche en énergie.

10 04 39 00 Commentaire

Présentes dans tous les pays du Maghreb du mois de septembre au mois d'avril, les Belle-Dame profitent d'un hiver doux et de la présence d'écosystèmes particulièrement riches en plantes nécessaires à leur reproduction.

Après s'être réchauffée et avoir effectué le plein d'énergie la Belle Dame fraîchement éclosée se consacre aussitôt à sa principale mission : se reproduire

10 05 11 00 CONSTANTI STEFANESCU

In the afternoon, the males go to the hilltops to establish territories and to defend them against other males, waiting for females to come and mate.

Dans l'après-midi, les mâles vont voler jusqu'aux crêtes pour y établir des territoires qu'ils vont défendre contre les autres mâles. Et ils y attendent les femelles pour s'accoupler.

You can see that the males have a very speedy flight, they interact between them, they make acrobatic flights that last sometimes several minutes.-

They just come here because this place can be seen from a distance.

On peut voir que les mâles ont un vol très rapide, ils interagissent entre eux, ils font des figures acrobatiques qui durent parfois plusieurs minutes.

Ils montent jusqu'ici parce que c'est un endroit qui peut être vu de loin.

10 05 57 00 CONSTANTI STEFANESCU

At the moment, you can see from here that everything is green. There are flowers, there are hostplants that are needed by the female to lay the eggs. But probably in 2 weeks, or 3 weeks at the most, all this will become withered, will become yellow and dry, and so, the opportunities for the painted lady will diminish dramatically in 3 weeks.

Migrating is the only option.

En ce moment, vous pouvez voir que tout est très vert, par ici... Il y a des fleurs, il y a des plantes-hôtes dont la femelle a besoin pour y déposer ses œufs. Mais probablement, dans 2 ou 3 semaines tout au plus, la végétation va se dessécher, le paysage va devenir tout jaune, il sera... (salut au garçon) il sera très aride, donc, les possibilités de ponte vont diminuer considérablement en 3 semaines, pour la belle-dame.

La migration va être la seule solution.

10 06 42 00 Commentaire

La migration est un comportement commun chez les oiseaux, mais elle concerne aussi - et c'est moins connu - certains insectes.

On sait aujourd'hui qu'un petit nombre de libellules et de papillons sont capables d'entreprendre des voyages de plusieurs milliers de kilomètres en quête d'un environnement plus favorable.

Comment les animaux migrateurs savent-ils que le moment de partir est venu ?

Divers facteurs peuvent déclencher le comportement migratoire : une température ou des précipitations excessives, l'augmentation de la durée du jour, la diminution de la quantité de nourriture disponible ... ou une combinaison de tout ça.

Mais la migration peut aussi avoir d'autres causes. Pour la Belle-Dame, la présence d'insectes parasites qui s'attaquent à ses chenilles est un facteur décisif.

10 07 44 00 CONSTANTI STEFANESCU

The main enemy of this butterfly is a tiny wasp, some parasitic wasps that lay the eggs inside the body of the caterpillar.

Then, when the eggs emerge, the larva of the wasp start to eat the body of the caterpillar from inside. When they complete their development, they kill the larva and they emerged as adult wasps that start to search for another caterpillar and repeat the process. At the end of the winter, sometimes more than 50 percent of the caterpillars die because of that.

Le principal ennemi de ce papillon est une guêpe minuscule. Un insecte parasite qui va déposer ses œufs dans le corps même de la chenille. Ensuite, lorsque les œufs éclosent, les larves de la guêpe commencent à dévorer de l'intérieur le corps de cette chenille. Quand elles ont complètement terminé leur développement, elles tuent la chenille et deviennent des guêpes adultes; elles commencent à en chercher une autre pour répéter le même processus. À la fin de l'hiver, c'est parfois plus de 50% des chenilles qui meurent pour cette raison.

10 08 32 00 CONSTANTI STEFANESCU

The butterfly that has survived, for them it's much better to leave the country and to colonize a new area which is at the moment free of these parasites.

Pour les papillons qui auront survécu, il vaudra mieux quitter cette région pour coloniser une nouvelle zone où ces parasites ne seront pas présents, du moins pour le moment

10 08 48 00 Commentaire

Les papillons qui émergent en Avril savent donc d'instinct que la survie de leur espèce dépend d'un départ rapide.

La prolifération des guêpes parasites, la chaleur qui augmente en flèche et la sécheresse qui menace pourraient leur être fatal.

Constanti rejoint à présent ses collègues qui viennent d'effectuer un recensement des papillons dans tout le sud du Maroc.

L'équipe se regroupe car la migration des Belles Dames est imminente.

10 09 33 00 Andreu

Hay una crisálida aquí.

Mira mira

¡Hay una crisálida aquí,!

Il y a une chrysalide ici.

Viens voir

Il y a une chrysalide ici je te dis!

10 09 38 00 CONSTANTI STEFANESCU

Oh, ¿sí?

Ah oui ?

10 09 40 00 Andreu

¡Mira! Ahí.

Regarde ! là.

10 09 48 00 CONSTANTI STEFANESCU

crisálida y una oruga de tipo E5

Une chrysalide et une chenille de type E5.

10 09 50 00 Andreu

Qué suerte!

Quelle chance !

10 10 00 00 CONSTANTI STEFANESCU

¡Hay dos de ellos! En interacción

¡Mira! ¡Mira! ¡Mira! ¡Mira!

Puede ser.... Dura mucho tiempo, no.

Elles sont 2 ! En interaction

Regarde ! regarde !

Ça peut être... Ça dure longtemps non ?

10 10 11 00 Andreu

No la veo.....

Je ne la vois pas...

10 10 13 00 CONSTANTI STEFANESCU

Están ahí.... ese es el comportamiento pre-migratorio que.

Elles sont là... c'est le comportement pré-migratoire ça.

10 10 19 00 Commentaire

Depuis quelques jours, une sorte de frénésie de poursuite a saisi les papillons. Cette agitation désordonnée est un comportement instinctif dont le but semble être de stimuler leur motivation à migrer.

10 10 25 00 CONSTANTI STEFANESCU

¡Mira! ¡Mira! ¡Está aquí! ¡Está aquí!

Regarde-la ! Elle est là !

10 10 34 00 Andreu

¡Está bien! ¡Está bien!

C'est bon !

10 10 37 00 CONSTANTI STEFANESCU

¡Genial! ¡Genial! ¡Muy bien, amigo!

Génial ! Très bien mon pote !

10 10 42 00 CONSTANTI STEFANESCU

The main difference between a migration of birds for example and that for the painted lady or other insects is that the migration of butterflies, to simplify the painted lady, is a multiply generation migration. This means that every generation makes a part of the complete circuit. So the butterflies that emerged here in Morocco will fly to Spain, to the south of France, will breed there, they will die, and the offspring of these butterflies when they emerge continue migrating to the north. Each leg of the migration represents a distance of one thousand kilometers more or less.

La principale différence entre une migration d'oiseaux et celle d'une Belle-Dame, est que celle de la Belle-Dame, est une migration à générations multiples. Cela signifie que chaque génération va faire seulement une partie du circuit complet. Ainsi, les Belles-Dames qui ont éclos ici au Maroc vont se rendre en Espagne, ou dans le sud de la France, se reproduire là-bas et quand ce sera fait, elles mourront. C'est leur progéniture, après éclosion, qui continuera à migrer vers le nord. Chaque étape de la migration représente une distance d'environ mille kilomètres.

CARTE

10 11 33 00 Commentaire

Durant plusieurs semaines, des vagues formées de centaines de milliers de papillon quittent l'Afrique du Nord à destination du continent européen. Ils trouveront en Europe des températures moins élevées et des écosystèmes en pleine floraison printanière.

10 11 54 00 Commentaire

Les Belle-Dame originaires de l'est du Maghreb n'hésitent pas à affronter la Méditerranée qu'elles franchissent parfois d'une traite, portées par des vents favorables.

Moins audacieux, certains papillons nés à l'Ouest convergent en direction du point de passage le plus facile : le détroit de Gibraltar.

Pour les Belle-Dame, le Détroit n'est pas un obstacle majeur. Le célèbre rocher qui marque l'entrée de l'Europe ne se trouve qu'à quinze kilomètres, sur l'autre rive de la Méditerranée.

10 12 32 00 Commentaire

Trois jours seulement après leur départ d'Afrique, les premiers papillons ont déjà atteint le nord de l'Espagne et la Catalogne.

L'espace naturel protégé du Parc de la Garrotxa constitue un environnement idéal pour y effectuer une pause et refaire le plein d'énergie.

Les belles dames ont déjà parcouru plus de mille kilomètres, malgré un vol qui peut sembler hésitant et aléatoire,

Mais il ne faut pas se fier à cette impression : cet infatigable papillon développe un vol très efficace.

10 13 20 00 Commentaire

Pour voler la Belle Dame s'appuie sur quatre ailes actionnées par de puissants muscles thoraciques.

Toutes ailes déployées ce papillon qui ne pèse qu'un quart de gramme atteint une envergure de 5 à 7 cm.

Ces quatre larges ailes qui battent environ vingt fois par seconde, donnent à cet insecte ultra-léger un vol très performant

La membrane transparente dont les ailes sont formées est couverte de minuscules écailles qui forment des motifs dont la couleur est différente sur chaque face.

Il peut y avoir jusqu'à six cents écailles par millimètre carré, superposées comme les tuiles d'un toit.

Elles sont creuses, ce qui les rend légères, résistantes et démultiplie leur surface. Cette caractéristique leur permet également d'emmagasiner plus rapidement la chaleur indispensable au papillon en vol.

Contre toute apparence, ce frêle insecte est une robuste machine à voler, capable d'incroyables performances.

10 14 33 00 Commentaire

Au Royal Veterinary College, dans la banlieue de Londres, une équipe s'est spécialisée dans l'étude du vol animal.

Richard Bomphrey et Masateru Maeda ont imaginé un dispositif qui permet d'analyser le vol des papillons.

10 14 56 00 Masa

Yes, I'm just feeding him or her, just a little. He's looking good.

Oui, je le... ou la, nourris juste un peu. Il a l'air en forme.

10 14 59 00 Richard Bomphrey

Yes, looking healthy and well

Oui, il paraît en bonne santé

*this is the environment just next to the outlet where we can fly animals and visualize the flow patterns they are making. To visualize the flow, what we do is dribble oil, which we dribble down it like this. And when we turn the power on, if you could you do that Masa, what you see is that the smoke come through. You can see the smoke bending around my finger
Let's have a look now.*

C'est l'environnement, juste à la sortie du dispositif, dans lequel on va pouvoir faire voler nos animaux et observer chacun de leurs mouvements

Pour visualiser le flux, on fait couler un peu d'huile dessus, comme ceci... Et quand on allume- tu peux l'faire, s'il te plait, Masa - on voit que de la fumée se dégage du fil. Vous voyez ? il y a de la fumée autour de mes doigts.

10 15 43 00 Commentaire

Des fils collés sur le dos du papillon permettent de le maintenir en place.
La manipulation est sans douleur, les fils seront retirés à la fin de l'expérience.

10 16 04 00 Richard Bompfrey

Let's have a look

I think can do better than that one

Beautiful

Jetons un coup d'oeil aux images

Je crois qu'il était mieux, celui-là.

Magnifique !

10 16 25 00 Richard Bompfrey

The first thing you notice is that these tricks at the top turn downwards. And they get through down. This process generates a lower pressure above the wing and a higher pressure under the wing. And the result is that it accelerates downwards and, by third Newton law, if you accelerate something downwards you will experience the acceleration an opposite upwards. And that's how the butterfly generates its lift.

In fact, when he wants to accelerate up, what he will do is increase the amplitude of the stroke. So instead of flapping like this, he'll almost slap his wings together and sometimes clap the wing at the top and bottom of the stroke. So that's how they will go up and when they settled in so long distance migrations they might choose to reduce this amplitude in horizontal flight, which can saves them some energy.

La première chose que vous remarquez c'est que ces traînées en haut descendent vers le bas

Et elles sont expulsées vers le bas. Ce processus génère une pression plus faible au-dessus de l'aile et une pression plus élevée sous l'aile. Et le résultat, c'est que le papillon accélère vers le bas et, d'après la troisième loi Newton, si vous accélérez vers le bas vous ferez l'expérience d'une accélération opposée, vers le haut. Et c'est ainsi que le papillon génère sa portance.

En fait, quand il veut accélérer, ce qu'il va faire, c'est augmenter l'amplitude du battement d'aile. Donc, au lieu de battre comme ça, il va claquer les ailes ensemble en haut et en bas de la course. Cela signifie que les ailes vont expulser une plus grande quantité d'air et qu'à chaque battement, elle va générer une plus grande portance. Donc c'est comme ça qu'ils vont pouvoir s'élever, et quand ils vont migrer sur des longues distances, ils peuvent choisir de réduire cette amplitude en vol horizontal ce qui leur fait économiser de l'énergie.

10 17 24 00 Commentaire

Efficace et remarquablement économe en énergie, le vol de la Belle-Dame fait d'elle un insecte doté d'une endurance exceptionnelle. Elle peut battre des ailes pendant plusieurs heures d'affilée tout en se propulsant à une vitesse moyenne de 20 km/h.

10 17 46 00 Commentaire

Arrivés du Maroc il y a cinq jours seulement, les papillons ont maintenant refait le plein d'énergie ...et sont déjà repris par la frénésie du voyage.

Devant eux se dresse un obstacle apparemment infranchissable : l'immense chaîne des Pyrénées qui sépare l'Espagne du reste de l'Europe.

Comment ces frêles voyageurs vont-ils s'y prendre pour franchir ce mur montagneux de quatre cents kilomètres de large et de plusieurs milliers de mètres d'altitude ?

La plupart des Belle Dames choisissent l'esquive ! Elles se dirigent en direction du passage où le franchissement des Pyrénées est le plus facile.

CARTE

10 18 32 00 Commentaire

Les unes passent à l'Est en longeant le littoral méditerranéen, les autres à l'Ouest en suivant la côte atlantique.

L'itinéraire des Belle Dame coïncide souvent avec les grandes voies de communication et les infrastructures construites pour les déplacements humains.

Elles franchissent les cols, empruntent les vallées creusées par les rivières et suivent le littoral, autant de voies naturelles que les hommes empruntent aussi.

Une des routes migratoires qui traverse la France est bien connue des spécialistes, elle longe la côte atlantique.

CARTE

10 19 28 00 Commentaire

Il est difficile de prédire quand les papillons vont arriver, mais certains savent, presque à coup sûr, où ils vont passer.

Yves Lanceau et Nathalie Truchet, naturalistes passionnés par la migration des Belles-Dames, sont souvent au rendez-vous.

S'ils capturent des papillons c'est uniquement pour les admirer.

10 19 52 00 Nathalie

[Ah, ça vole un petit peu là-bas...](#)

10 19 57 00 Yves

[Un chouette coin là.](#)

Nathalie

[Oui, c'est bien fleuri](#)

Yves

[Chouette chouette chouette](#)

10 20 08 00 Nathalie

[Ça c'est une belle dame non ?](#)

10 20 10 00 Yves

[Oui, il y a une belle dame là.](#)

[Et je l'ai loupé, j'ai loupé la belle dame... Le nul !](#)

Les migrations se font dans des couloirs de migration, qui ne sont pas très grands, qui peuvent faire 50, 100 mètres de large.

Si on se met perpendiculairement au couloir on peut arriver, en prenant un certain temps, à compter les papillons qui passent, à les dénombrer. Et donc il en passe quelques-uns par minute, et même parfois, jusqu'à un ou deux par seconde.

10 20 59 00 Nathalie

Hop ! Je l'ai, yes !

Ce dégradé de marron jusqu'à orange, avec un petit peu de rouge. Et puis, faire des milliers de kilomètres, même si elle, je pense qu'elle est née ici, mais sa mère elle vient du Maroc certainement, et éventuellement continuer vers le nord, c'est quelque chose qui est assez fabuleux.

10 21 26 00 Commentaire

Les belles dames qui ont effectué la première partie de la migration vont maintenant se reproduire. C'est la seconde génération de papillon qui poursuivra le voyage. Cette stratégie astucieuse permet au papillon de recoloniser tous les pays européens qu'il traverse.

Ici les guêpes parasites sont encore rares et la nourriture abonde. Les conditions sont parfaites pour la reproduction.

Précédé par une brève parade nuptiale l'accouplement du mâle et de la femelle a lieu tête-bêche.

Dès que ses œufs ont été fécondés, la femelle s'envole à la recherche des plantes sur lesquelles elle va pondre. Elle choisit avec soin l'habitat des futures chenilles.

L'œuf, minuscule, mesure à peine plus d'1 mm.

Collé sur la face visible d'une feuille, l'œuf est très vulnérable. Il est souvent victime de prédateurs, comme cette larve de punaise qui ne fait qu'une gorgée de son contenu.

Les rares survivants ne mettent que quelques jours avant d'éclore.

La minuscule chenille qui émerge de l'œuf se met aussitôt en quête de nourriture. Les chenilles sont des animaux voraces dont l'objectif est d'ingurgiter un maximum de nourriture dans le moins de temps possible.

Quand son enveloppe corporelle devient trop étroite, la chenille mue. Elle changera ainsi de peau 4 fois avant d'atteindre le stade de chrysalide.

Au bout de 10 jours seulement, la chenille a quintuplé de taille et elle a totalement changé d'aspect.

Très vulnérable, elle se construit un abri, en repliant sur elle-même une feuille qu'elle fixe à l'aide des fils de soie qu'elle produit avec sa bouche. Ainsi dissimulée, elle est l'abri des prédateurs et de la pluie.

10 24 43 00 Commentaire

Et après 2 semaines de gavage frénétique, elle a stocké suffisamment de réserves pour passer à la dernière étape de sa métamorphose : la chrysalide.

Quarante jours se sont écoulés depuis l'éclosion des œufs. Le processus de métamorphose est complexe et long.

Quand le papillon sort de la chrysalide, ses ailes sont molles et paraissent plus petites que son corps. Il lui faut une heure environ pour les déplier et leur donner leur forme définitive.

Avant d'effectuer son premier vol, le jeune papillon profite du soleil, afin d'accumuler de la chaleur et parachever le séchage de ses ailes.

10 26 37 00 Yves Lanceau

Oh t'es beau... Oui t'es beau... Très très beau...

10 26 44 00 Commentaire

Fraichement éclos, la seconde génération de belles dames est prête à prendre le relais de ses parents et poursuivre obstinément la migration vers le nord.

10 27 02 00 Yves Lanceau

Quand ils rencontrent un obstacle, ils sont tellement obnubilés par leur cap, en fait, qu'ils passent au-dessus de l'obstacle. Que ce soit une maison, des arbres, ils ne contournent pas, ils passent tout droit. C'est une obsession de la direction. Ils sont plus forts que nous, parce que nous on ne sait pas aller dans une bonne direction sans GPS, mais eux ils ont un GPS interne.

10 27 31 00 Commentaire

Nous sommes maintenant mi-juin et la migration a commencé il y a plus de 6 semaines.

A peine éclos certains papillons de seconde génération reprennent la route et se lancent, sans hésiter, au-dessus de la mer.

Le plan de vol gravé dans leurs gènes les pousse dans une direction inattendue : le sud de l'Angleterre, où la nature est en pleine floraison.

Les papillons ne sont pas les seuls animaux migrateurs à savoir s'orienter, mais il est incroyable qu'une aussi petite créature puisse rivaliser de précision avec des animaux beaucoup plus évolués comme les oiseaux.

Comment un insecte doté d'un cerveau aussi minuscule que le papillon Belle-Dame parvient-il à maintenir son cap durant sa migration ?

CARTE

10 28 28 00 Commentaire

Rebecca Nesbit a longuement étudié la question durant sa thèse de doctorat. Assistée par Jason Lim, de l'Université de Rothamsted, elle utilise un ingénieux dispositif pour comprendre la façon dont les papillons s'orientent.

L'appareil doit impérativement être placé dans un endroit bien exposé au soleil.

Une Belle Dame, libérée à la fin de l'expérience, est fixée sur une tige pivotante qui permet d'enregistrer la direction de son vol. Incapable de voir le paysage qui l'entoure, l'insecte vole sur place.

Jason Lim

OK she's flying

OK il vole!

10 29 15 00 Rebecca Nesbit

So, we know the direction of the butterfly body. As it turns, we are recording that. Every time it turns, we've got new data coming into the computer and that allows us to plot out that flight path.

On se base sur la direction que prend le corps du papillon. Dès qu'il (ON) se tourne dans un sens, on l'enregistre. À chacun de ses changements de direction, de nouvelles données entrent dans l'ordinateur et nous pouvons alors retracer son orientation.

10 29 30 00 Jason Lim

Ok, two one record. It's rotating.

Ok, Deux, un, j'enregistre. Ça tourne. ?

Rebecca Nesbit

Yes looking good?

Oui c'est bon

10 29 36 00 Rebecca Nesbit

Yes, good

Oui

10 29 41 00 Rebecca Nesbit

From this we are able to tell which direction the butterfly is heading in. And that means we can look at the direction that all group of butterflies and whether they are flying in a favorite direction

On peut donc connaître dans quelle direction le papillon se dirige. En répétant l'expérience sur plusieurs papillons, on peut définir leur direction de prédilection.

10 30 02 00 Jason Lim

He is moving North, North east.

And now he is stable.

So, if I move the direction of the butterfly to a different location and we release it, the butterfly will tend to go back to the original location he wants to flight to.

Il s'oriente vers le nord, le nord-est... Est...

Et maintenant il est stable.

Donc, si je tourne le papillon dans une autre direction, et que je le relâche, il va avoir tendance à retrouver sa position initiale et la direction vers laquelle il voulait aller...

10 30 26 00 Commentaire

Ne voyant que le ciel, le papillon semble avoir le soleil comme unique repère pour s'orienter.

Pour vérifier cette hypothèse, Rebecca et Jason, décident d'empêcher totalement l'insecte de voir ce qui l'entoure.

10 30 45 00 Rebecca Nesbit

We put a pack lead on the top of the simulator, blocking the sky from view, and that allows us to tell whether the butterfly is still able to maintain the migratory direction when they can't see the sun. And what we found was that the butterflies are not able

to maintain the direction when they can't see the sky.

On va placer un couvercle au-dessus du simulateur, qui empêche totalement l'animal de voir le ciel, ce qui va nous permettre de savoir s'il peut quand même maintenir sa direction migratoire. Cette expérience nous révèle que non. Le papillon est incapable de maintenir sa direction s'il ne voit pas le soleil.

10 31 09 00 Commentaire

La Belle Dame parvient donc à s'orienter par rapport à la position du soleil dans le ciel.

La migration des Belles-Dames est un phénomène dont on ne perçoit pas toujours l'ampleur. Elles migrent en masse, mais passent souvent inaperçues.

Pour arriver à les observer il ne faut rien de moins qu'un radar !

Animation radar

10 31 32 00 Commentaire

Le radar entomologique génère au-dessus de lui une onde électromagnétique qui permet de détecter l'altitude, la direction de vol ou le nombre de papillons qui passent en un temps donné.

Extrapolées à l'ensemble du ciel, les données recueillies par le radar révèlent l'incroyable ampleur de la migration des belles dames.

10 31 59 00 Commentaire

L'utilisation du radar a également permis aux scientifiques de découvrir que certaines années, le nombre de Belle Dame en migration pouvait être gigantesque.

En 2009, année record, des millions de papillons ont été observés un peu partout en Europe.

Ce phénomène de migration massive ne se produit qu'une ou deux fois par décennie et les scientifiques peinent encore à l'expliquer.

10 32 38 00 Commentaire

L'étude de cette migration spectaculaire à l'aide d'un radar a permis à un autre scientifique anglais, Jason Chapman, de mieux comprendre le rôle joué par le vent dans la migration des Belles dames.

10 32 50 00 Jason Chapmann

It seems that the butterfly if they fly up and sample the wind. And if it's in a favorable direction and it's fast they will attempt to stand at those heights, that's going to travel on very long distance in a short amount of time.

But there is a lot of variation, so we don't have all the butterfly in one height, there is some go very high, some stay lower down. It seems that there is a lot of inbuilt variation among the butterflies. It's almost as if they are increasing the chance of some of them surviving by scattering themselves over a range of different flight altitudes.

Il semble qu'en volant, les papillons peuvent estimer la direction du vent et sa force, s'il est favorable et rapide, ils tenteront de se maintenir à cette altitude. Ils pourront ainsi voyager sur de très longues distances dans un court laps de temps. *Mais selon l'altitude, le vent varie*

beaucoup et tous les papillons ne vont pas voler à la même altitude, certains seront plus hauts et d'autres plus bas. Chacun choisit sa route. En choisissant différentes altitudes de vols, ils augmentent ainsi leur chance de survie de l'espèce...

10 33 23 00 Commentaire

Si la migration des Belle Dame passe si souvent inaperçue, c'est donc parce qu'elle s'effectue en empruntant des couloirs aériens superposés qui vont du niveau du sol à plus de mille mètres d'altitude.

CARTE

10 33 39 00 Commentaire

Nous sommes à la fin du mois de juin.

Encouragés par les excellentes conditions climatiques et la présence d'un grand nombre de plantes-hôtes sur lesquelles elles peuvent pondre, la majorité des papillons arrivés en Angleterre va y rester pour se reproduire.

D'autres papillons décident de reprendre la route et traversent la mer du nord pour se joindre au flot des migratrices du continent.

Portés par des vents favorables les papillons poursuivent leur voyage en direction du nord. Ils survolent la Belgique, la Hollande et l'Allemagne,

Pourtant, même en été, le voyage n'est pas toujours de tout repos. Il arrive que le temps se gâte ...

Incapables de s'orienter sans soleil et bombardés de pluie, les Belle dame n'ont alors d'autre solution que d'interrompre momentanément leur voyage.

Mais il en faut plus pour décourager les intrépides Belles dames. Dès que le soleil reparait elles reprennent leur voyage.

Encore quelques jours de vol et elles atteignent leur destination : la Suède.

Début juillet, l'été scandinave est particulièrement propice aux Belles Dames, les journées sont longues, ensoleillées et les écosystèmes favorables à la reproduction des insectes abondent.

Sur l'île de Gotland, à l'est de la Suède le biologiste Lars Pettersson effectue son recensement annuel des papillons. C'est ici que s'achève la migration de nombreuses Belles-Dames.

10 35 30 00 LARS PETERSSON

I caught a migrant painted lady. He has travelled quite far and, you can see it from the... Ah, he still wants to move away... you can see from the pattern that he has been on his way for quite some time.

Je viens d'attraper une Belle Dame, une migrante... Elle a déjà fait un long voyage, et vous pouvez le voir à... Ah, elle veut encore partir... vous voyez à la forme de ses ailes qu'elle a volé pendant pas mal de temps.

10 35 51 00 Commentaire

On reconnaît facilement un papillon migrateur en observant l'état de ses ailes. Celles d'une Belle-dame qui a parcouru un millier de kilomètres ont perdu beaucoup d'écaillés et leur bord est irrégulier, alors que celles d'un papillon récemment éclos sont parfaites.

10 36 15 00 LARS PETTERSSON

Here we have a couple of very fresh ones. They were probably born here. They are much nicer looking than the one that has flown a long way. So, these ones probably hatched near here and haven't flown very long.

And we always see that there are many more butterflies in autumn, in late summer than what we have in spring, and that's because the painted lady migrates here in spring, and in July you have new hatchlings and they appear, they are much more numerous than the ones coming in from the south

Là, ce sont des papillons très «frais», ils sont probablement nés ici. Ils sont beaucoup plus beaux que ceux qui ont parcouru un long chemin. Donc, ceux-ci ont probablement éclos dans les environs et ils n'ont pas volé très longtemps.

À Götland, on a toujours davantage de papillons à la fin de l'été qu'au début. Ceci est dû au fait que les belles dames qui arrivent ici à la fin du printemps, s'y reproduisent. Et en juillet, une nouvelle génération émerge, et elle est beaucoup plus nombreuse que les migrants qui continuent d'arriver du sud.

10 37 05 00 Commentaire

Il y a à peine 10 ans, les scientifiques pensaient que la migration s'arrêtait sur l'île de Gotland. Mais la spectaculaire migration de 2009 a permis une fois de plus de se rendre compte que le voyage de certaines Belles Dames ne s'achevait probablement pas en Suède.

CARTE

10 37 22 00 Commentaire

Cette année-là, des arrivées massives eurent lieu en Norvège, en Finlande, et des papillons furent même observés au niveau du cercle polaire. On atteint alors les limites de la migration de la Belle-Dame. Au-delà il fait trop froid pour elles !

Dans quelques semaines, la température va commencer à diminuer en Scandinavie et les papillons n'auront d'autre choix que repartir ...ou mourir !

Cette migration retour reste chargée de mystère.

10 38 02 00 JASON CHAPMAN (enregistrer version 43' et 52')

There was a long-standing mystery about the migration of painted lady. Because, there was an absence of observation of return migration in the autumn. So, there were 2 ideas, one was that the migration was going on somehow and we were not able to see them for some reasons. Or the other idea was the autumn generation would just hatch out and then just die when the cold weather came.

So, we decided to look in the UK using our radar data.

Il y avait un mystère persistant sur la migration de la Belle dame. C'est que personne n'avait observé de migration retour à l'automne. Il y avait donc deux théories, La première était que cette migration avait bien lieu mais que pour une raison ou une autre, nous n'étions pas en mesure de la voir. L'autre idée était que la génération de belles-dames d'automne naissait, puis mourrait dès que le froid arrivait.

On a donc observé la situation du papillon au Royaume-Uni en utilisant les données du radar.

So these plots here show the distribution of painted lady detected by the radar in England, at different heights above the ground. Interestingly in the Autumn, we see the painted lady butterfly concentrated at around 4 to 5 hundred meters above the ground. So the radar told us they are actually millions who are migrating high above our heads, totally invisible.

Ces tracés ici montrent la répartition des belles dames détectées par le radar en Angleterre, à différentes hauteurs au-dessus du sol. En automne, les belles dames sont concentrées à environ 5 cents mètres du sol. Donc, le radar nous montre qu'en automne des millions de papillons migrent au-dessus de nos têtes, totalement invisibles.

During the Autumn, conditions deteriorate, so they have to go all the way back down to the Mediterranean or perhaps even north Africa in a single adult life span. So that doesn't get very long. So, they have to travel very fast in order to make that migration. And the only way to do that is to fly on these high-altitude winds.

En automne, les conditions se détériorent vite et les papillons doivent redescendre en Méditerranée, voire en Afrique du Nord avant la fin de leur vie d'adulte. Ils n'ont que peu de temps. Ils doivent donc voyager très vite pour effectuer la migration retour. Et la seule façon de le faire, c'est de voler portés par le vent, à haute altitude.

10 39 26 00 Commentaire

Pour les papillons scandinaves les vents d'altitude sont de véritables couloirs aériens capables de les ramener au sud en un temps record.

Pourtant, nombre d'entre eux n'arriveront jamais à destination. A l'aller comme au retour les dangers sont innombrables. Beaucoup de papillons mourront en chemin.

Animation

10 40 02 00 Commentaire

Seules les belles dames les plus endurantes arriveront à destination.

Au terme d'un périple de seulement deux semaines, les papillons convergent en masse en direction de la Méditerranée.

10 40 20 00 Commentaire

En automne, au Maroc, les prairies sont encore en fleurs. C'est ici les Belles-dames vont passer l'hiver, [jusqu'au mois d'avril]. Constanti Stefanescu les a précédées, il est - lui aussi - de retour [dans le pays] car il n'en a pas fini avec ses recherches.

Il veut vérifier une nouvelle et audacieuse hypothèse !

Le corps des Belle Dame contient d'infimes traces d'un marqueur qui constitue un véritable passeport du papillon : le deutérium, un isotope de l'hydrogène.

Contenu dans l'eau que les papillons absorbent quand ils sont encore chenilles, le deutérium a un taux caractéristique qui correspond au lieu où ils sont nés ... et ce qu'il révèle est stupéfiant !

10 41 11 00 Constanti Stefanescu

one of the most exciting finding was that some of the butterflies that we collected in Morocco also come from southern of the Sahara. It was quite an unexpected result. What it says is that the migrating system of the painted lady is huge, because it encompasses not only Europe and north Africa but also the Sahel region. So, it's a very complex system that can represent distances of 5000, 6000 kilometers, which is the longest distance for migratory insect that has ever been described.

L'une de nos découvertes les plus intéressantes est que certains des papillons que nous avons collectés au Maroc provenaient du sud du Sahara. C'est un résultat totalement inattendu. Cela nous a appris que la distance de migration de la Belle-Dame est tout à fait incroyable, car il englobe non seulement l'Europe et l'Afrique du Nord, mais aussi la région du Sahel. C'est donc un système extrêmement complexe qui peut représenter des distances de 5 000 ou 6 000 kilomètres, ce qui est la distance la plus longue jamais décrite pour un insecte migrateur.

10 42 02 00 Commentaire

Les papillons Belle-Dame accomplissent un incroyable périple.

Étape par étape, génération après génération, ces papillons obstinés parcourent des milliers de kilomètres en une longue migration circulaire entre l'Afrique et l'Europe.

Seul l'hiver interrompt, durant quelques mois, le grand voyage de ces incroyables insectes.

Mais dès l'année prochaine, quand il fera à nouveau trop chaud au sud, les Belles Dames reprendront la route, comme elles le font depuis des milliers d'années.