

SESSION 2017

---

**CAPES  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**EXPLOITATION D'UN DOSSIER DOCUMENTAIRE**

Durée : 4 heures

---

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.*

*Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.*

*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB :** *La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

**Reproduction et milieu de vie de *Parus major* :  
synchronisation phénologique et effets du changement climatique**

**Le sujet comporte trois parties auxquelles sont associées 9 annexes contenant des documents.**

**Partie 1 :**

Quelques aspects des cycles biologiques de *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major* – **Annexes 1 à 3**

*Durée approximative conseillée : 1h15*

**Partie 2 :**

Étude de la synchronisation phénologique entre *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major* – **Annexe 4**

*Durée approximative conseillée : 0h45*

**Partie 3 :**

Les effets du changement climatique sur la biodiversité ordinaire – **Annexes 5 à 9**

*Durée approximative conseillée : 2h*

**Les réponses aux questions sont à rédiger directement et exclusivement dans les cadres prévus à cet effet. Le sujet est donc à rendre à la fin de l'épreuve.**

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPES de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B E	1 6 0 0 F	1 0 2	7 4 2 1

► **Concours externe du CAFEP/CAPES de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B F	1 6 0 0 F	1 0 2	7 4 2 1

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)



Prénom(s) :

Numéro  
Inscription :

Né(e) le :

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : .....

Section/S spécialité/Série : .....

Epreuve : .....

Matière : ..... Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

# Partie 1

## Questions 1.1 / 1.2 / 1.3

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Partie 1 : Quelques aspects des cycles biologiques de *Quercus robur*,  
*Operophtera brumata* et *Parus major***

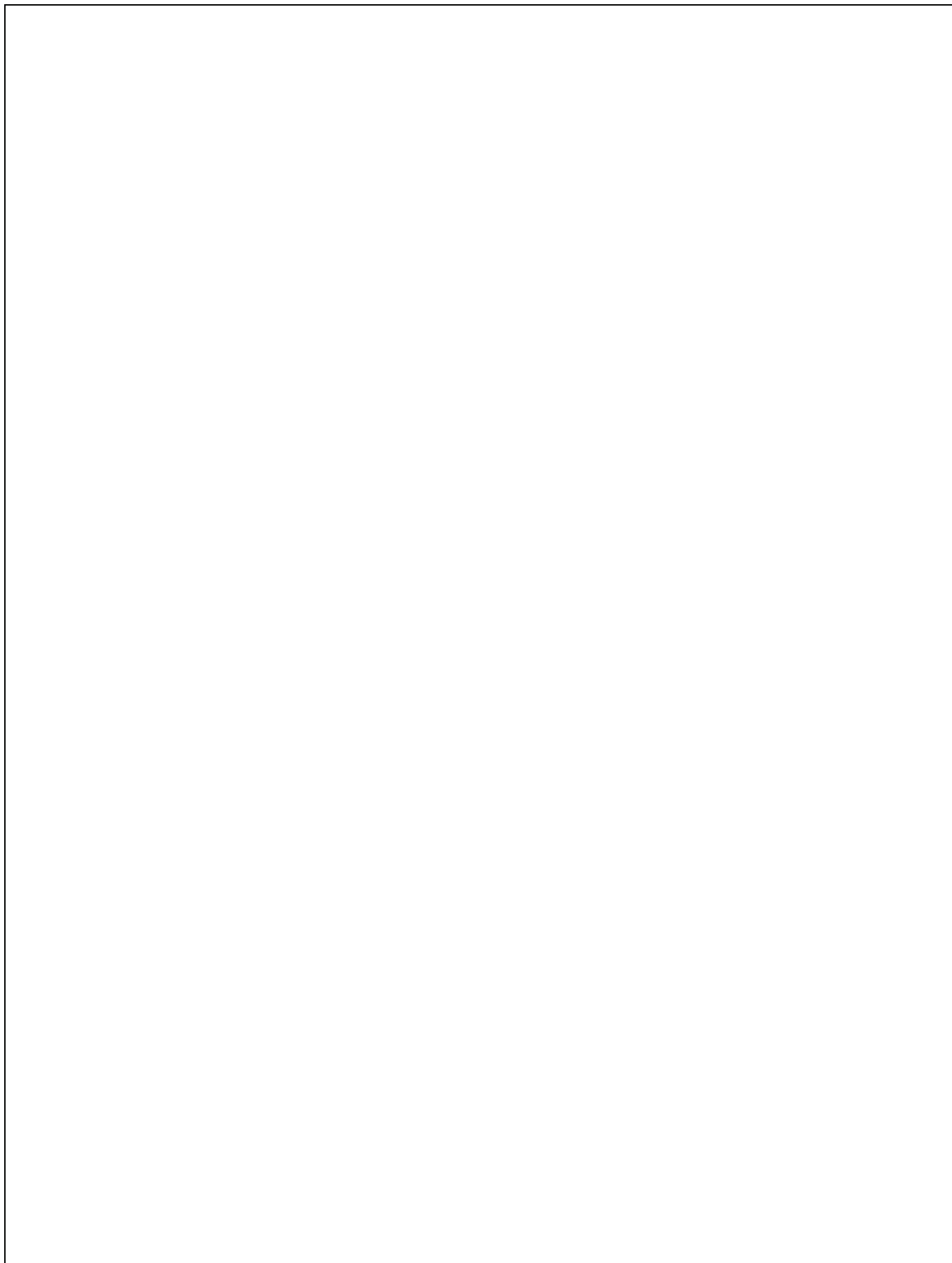
Questions 1.1 à 1.3 : Annexe 1 | Question 1.4 : Annexe 2 | Questions 1.5 à 1.6 : Annexe 3

**L'annexe 1** présente les modalités de reproduction et de développement de *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major* ainsi que le cycle de vie de l'une d'entre elles.

**Question 1.1 – Comparez les modalités de croissance et de développement de *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major***

**Question 1.2 – Montrez en quoi *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major* ont une reproduction adaptée à la vie en milieu aérien.**

**Question 1.3 – Schématisez le cycle biologique de *Quercus robur* en insistant sur l’alternance des formes au cours des saisons.**



**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/S spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

# Partie 1

## Questions 1.4 / 1.5 / 1.6



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**Question 1.4 – L'annexe 2 présente deux productions d'élèves de sixième lors d'une évaluation diagnostique, où le professeur a demandé à ses élèves de dessiner le cycle de vie d'un papillon et d'un oiseau.**

**1.4.1 – Repérez les obstacles épistémologiques dans ces deux productions d'élèves.**

**1.4.2 – Identifiez les difficultés liées aux modes de représentation choisis par les élèves.**

**1.4.3 – Proposez quelques pistes de remédiation.**

**Question 1.5** – L'annexe 3 présente des informations relatives au régime alimentaire de *Parus major*.

À partir de ces données, caractérisez le régime alimentaire des oisillons de *Parus major* en milieu naturel et proposez des hypothèses sur la différence de régime alimentaire entre les oisillons et les adultes.

**Question 1.6** – L'effet du nourrissage artificiel de *Parus major* dans les jardins en zone urbanisée a été étudié à partir de la quantification du régime alimentaire des oisillons (annexe 3b) et de leur survie. Les résultats ne montrent aucune corrélation significative entre le nourrissage artificiel et le taux de mortalité des oisillons au nid.

Discutez de l'intérêt de mettre à disposition un nourrissage artificiel de *Parus major* en milieu urbain.

**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/Spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

## Partie 2

### Questions 2.1 / 2.2 / 2.3

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Partie 2 : Étude de la synchronisation phénologique entre *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major*.**

Questions 2.1 à 2.6 : Annexe 4

La **phénologie** est l'étude de l'évolution temporelle des phénomènes qui caractérisent le cycle biologique des êtres vivants.

L'annexe 4 évoque la phénologie de *Parus major* et *Operophtera brumata*.

**Question 2.1** – L'activité de recherche de nourriture par *Parus major* présente d'importantes variations saisonnières. À l'aide des informations contenues dans l'annexe 4a, **identifiez la période pendant laquelle celle-ci est particulièrement intense.**

**Question 2.2** – Justifiez le mode de représentation de la phénologie d'*Operophtera brumata* et *Parus major* retenu dans l'annexe 4a.

**Question 2.3 – Détaillez le principe de la technique de télédétection décrite dans l'annexe 4c et expliquez quel est son intérêt dans le cadre de cette étude.**

**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/Spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

## Partie 2

### Questions 2.4 / 2.5 / 2.6

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Question 2.4 – Décrivez la relation observée d'une part entre la date de verdissement de la végétation et la date du pic d'abondance des chenilles, et d'autre part entre la date de verdissement de la végétation et la date moyenne de ponte de *Parus major* (annexe 4b). Comparez ces relations.

Question 2.5 – Déterminez si les liens qui existent entre *Quercus robur*, *Operophtera brumata* et *Parus major* permettent d'expliquer simplement les relations entre date de verdissement et pic d'abondance des chenilles ou date de ponte de *Parus major*.

**Question 2.6 – Intégrez les interactions existant entre ces trois espèces dans une représentation schématique du fonctionnement d'un écosystème forestier.**



**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/S spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

## Partie 3

### Questions 3.1 / 3.2 / 3.3 / 3.4

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

### Partie 3 : Les effets du changement climatique sur la biodiversité ordinaire

Questions 3.1 à 3.5 : Annexe 5 | Question 3.6 : Annexe 7 | Question 3.7 : Annexe 8 | Question 3.8 : Annexe 9

Dans les annexes 5 et 6, sont présentés les résultats de deux études portant sur deux populations de *Parus major* : l'une en Angleterre, et l'autre aux Pays-Bas.

- Étude de la population anglaise (*Wytham woods*)

**Question 3.1 –** Caractérisez l'évolution de la somme des températures maximales du 1<sup>er</sup> mars au 25 avril entre 1980 et 2007 (annexe 5a). Proposez une hypothèse qui explique ce constat.

**Question 3.2 –** Caractérisez l'évolution de la date du pic de biomasse des chenilles et de la date moyenne de ponte de *Parus major* entre 1980 et 2007 (annexes 5b et c).

**Question 3.3** – À partir des données précédentes, les chercheurs ont établi des corrélations entre la somme des températures maximales et le pic d'abondance des chenilles (**annexe 5d**). Ils font de même avec la date de ponte de *Parus major* (**annexe 5e**). Ces corrélations sont alors interprétées en terme de plasticité des individus.

**Formulez de façon simple les conclusions auxquelles ils aboutissent pour la population de *Parus major* de Wyhtam Woods.**

- Étude de la population néerlandaise (*De Hoge Veluwe*)

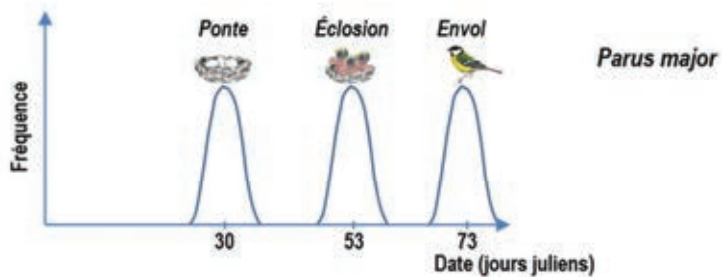
**Question 3.4** – Comparez les données obtenues sur les populations anglaise et néerlandaise (**annexes 5 et 6**) et synthétisez l'ensemble de ces informations sur le document-réponse (page suivante).

Document-réponse (Question 3.4) :

POPULATION ANGLAISE



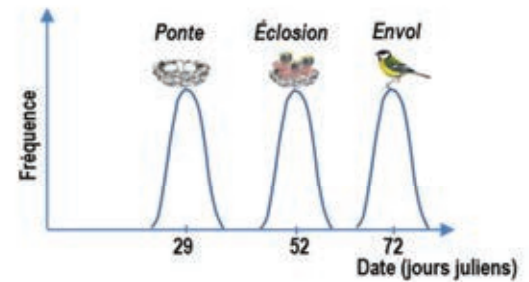
1980



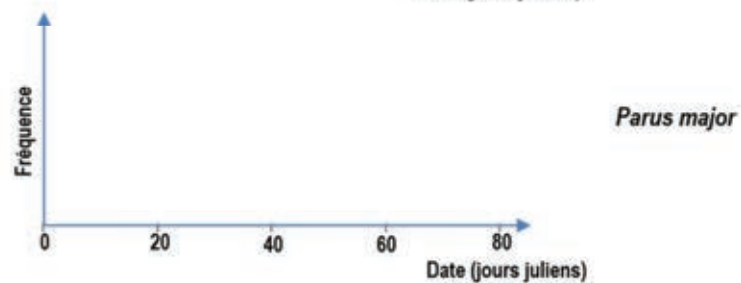
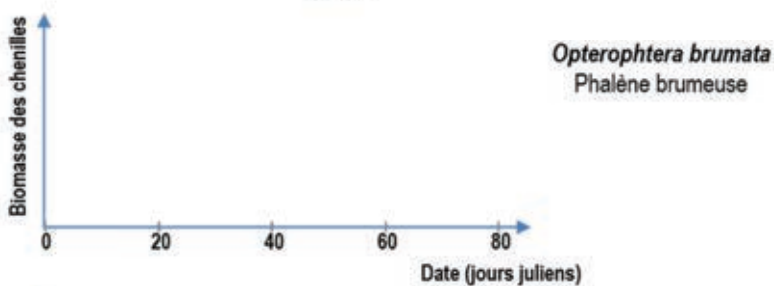
POPULATION NÉERLANDAISE



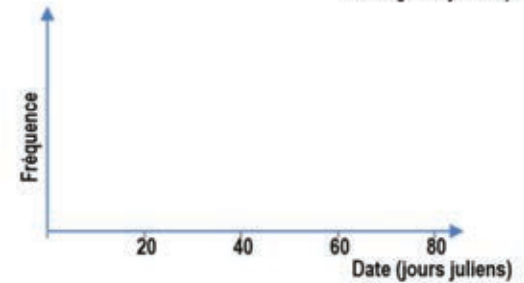
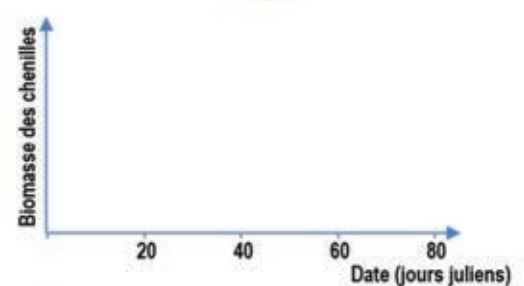
1972



2007



1996



**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/S spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

## Partie 3

### Questions 3.5 / 3.6 / 3.7

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**Question 3.5 – Proposez des arguments permettant d’expliquer les modifications d’effectifs observées dans ces deux populations de *Parus major*, décrites par Anne Charmantier dans l’annexe 6c.**

**Question 3.6 – L’annexe 7 présente dix illustrations de spécimens extraits de la *Fiche de comptage des oiseaux des jardins* du programme *Vigie Nature*. Utilisez votre culture naturaliste pour identifier ces dix oiseaux communs. On acceptera le nom vernaculaire ou le nom binominal de chaque espèce.**

a.		f.	
b.		g.	
c.		h.	
d.		i.	
e.		j.	

**Question 3.7** – Expliquez comment on pourrait utiliser l'**annexe 8** en classe pour permettre à des élèves de niveau lycée d'apprendre à distinguer : fait, opinion, argument.

**Nom de famille :**

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :****Numéro  
Inscription :****Né(e) le :**

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

**Concours / Examen :** ..... **Section/Spécialité/Série :** .....**Epreuve :** ..... **Matière :** ..... **Session :** .....**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

EBE SVT 2

## Partie 3

### Question 3.8

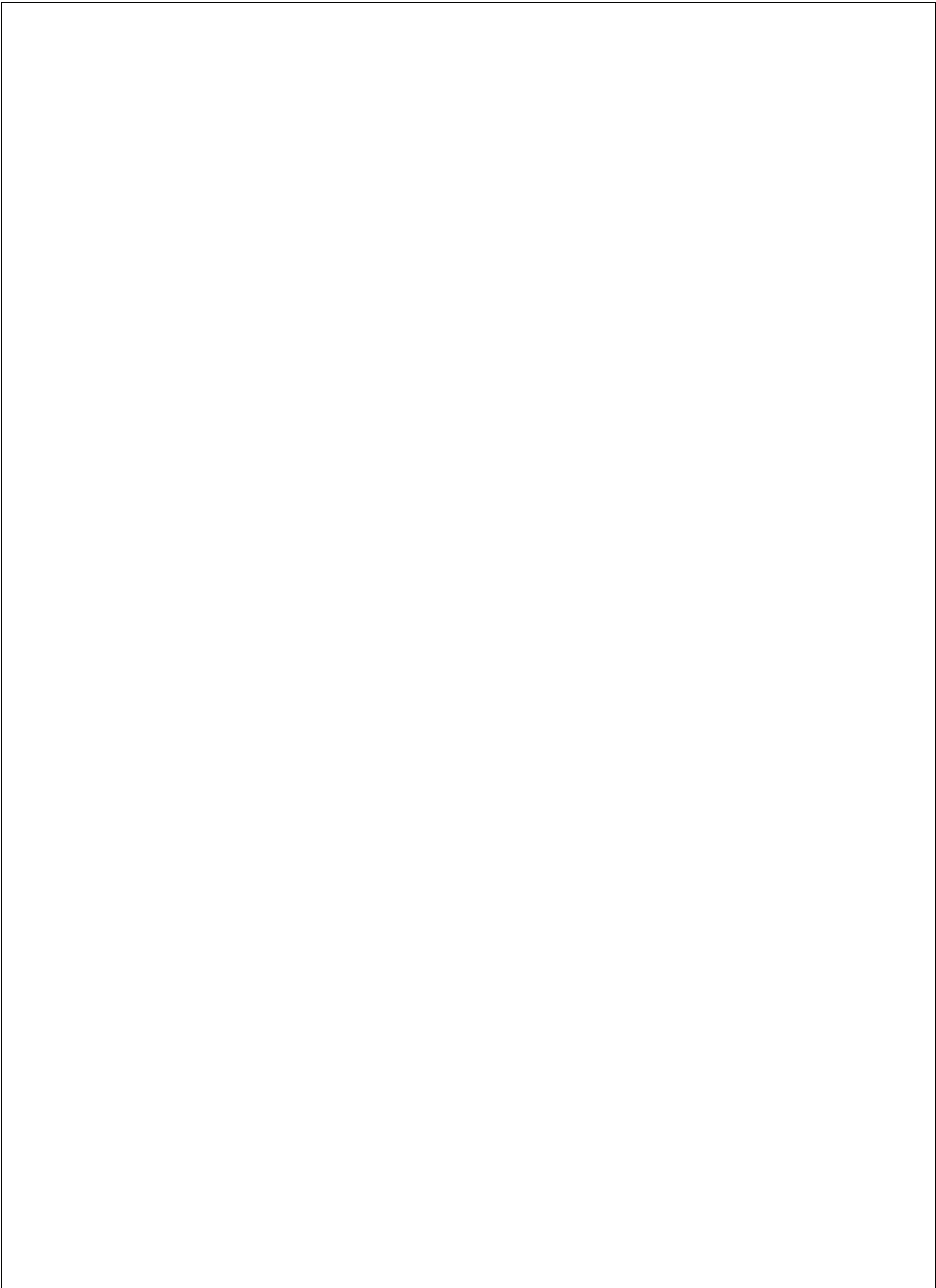


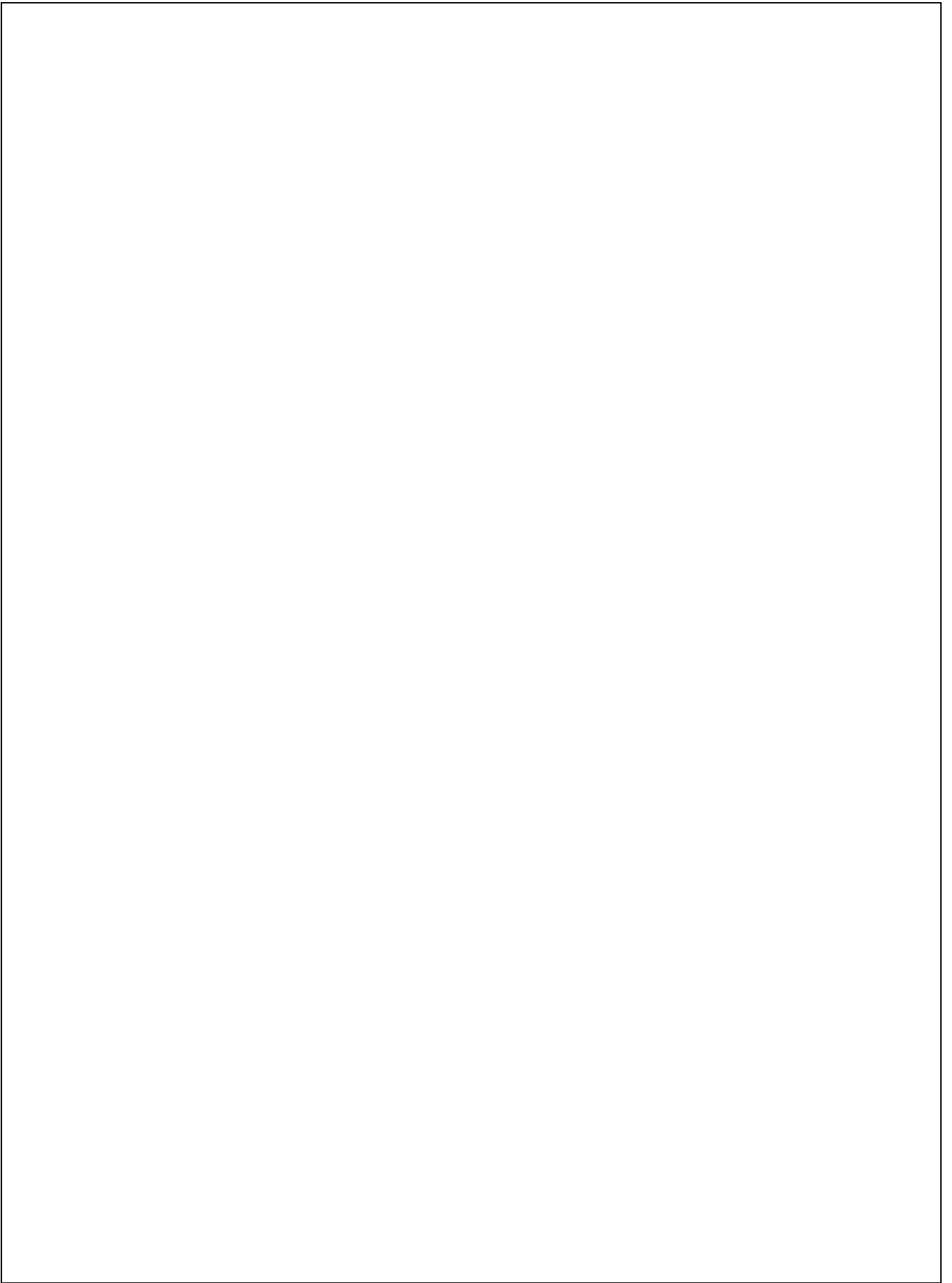
**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**Question 3.8 – En vous appuyant sur l'extrait de programme fourni en annexe 9, proposez une activité qui permette de sensibiliser des élèves de cycle 4 à la biodiversité ordinaire.**

**Vous explicitez les objectifs ainsi que l'intérêt éducatif de votre proposition, et précisez les modalités qui favorisent l'initiative des élèves.**

*Votre activité pourra s'appuyer sur les documents du corpus ou tout autre support de votre choix.*





## ANNEXE 1

Les *Parus major* (**1a-1d**) sont des petits passereaux qui vivent dans les régions boisées d'Europe. Leur forte abondance et leur large distribution indiquent que cette espèce est capable de se reproduire dans un large panel de conditions environnementales.

**1a. Adulte**



(Photo T. Delattre)

**1b. Couvée**



(Photo A. Charmantier)

**1c. Oisillons au nid**



(Photo A. Ronning, CC BY-SA 3.0)

**1d. Jeune à l'envol**



(Photo EtäKärppä, CC BY-SA 3.0)

### Photographies : différents stades du cycle de vie de *Parus major*

Ces passereaux ont une reproduction strictement saisonnière. La ponte des œufs s'échelonne du 15 avril au 5 mai en Europe centrale. La femelle effectue une ou plusieurs pontes de 6-12 œufs (9 en moyenne en forêt) dans des cavités ménagées dans les arbres. Un œuf est pondu par jour, généralement tôt le matin. La couvaison débute lorsque tous les œufs ont été pondus et dure de 12 à 15 jours (14 en moyenne en forêt). Elle est assurée exclusivement par la femelle alors que les deux parents nourrissent les oisillons au nid pendant 18 à 21 jours (20 jours en moyenne en forêt). Après l'envol, les parents s'occupent des jeunes pendant 1 à 2 semaines.

En Europe centrale, la nourriture principale des oisillons est constituée par les chenilles (**1e**) du lépidoptère *Operophtera brumata* (la phalène brumeuse). Ces chenilles se nourrissent au printemps des très jeunes feuilles de certains arbres, préférentiellement le chêne pédonculé *Quercus robur* (**1f**).



(Photo Spacebirdy, CC BY-SA 3.0)

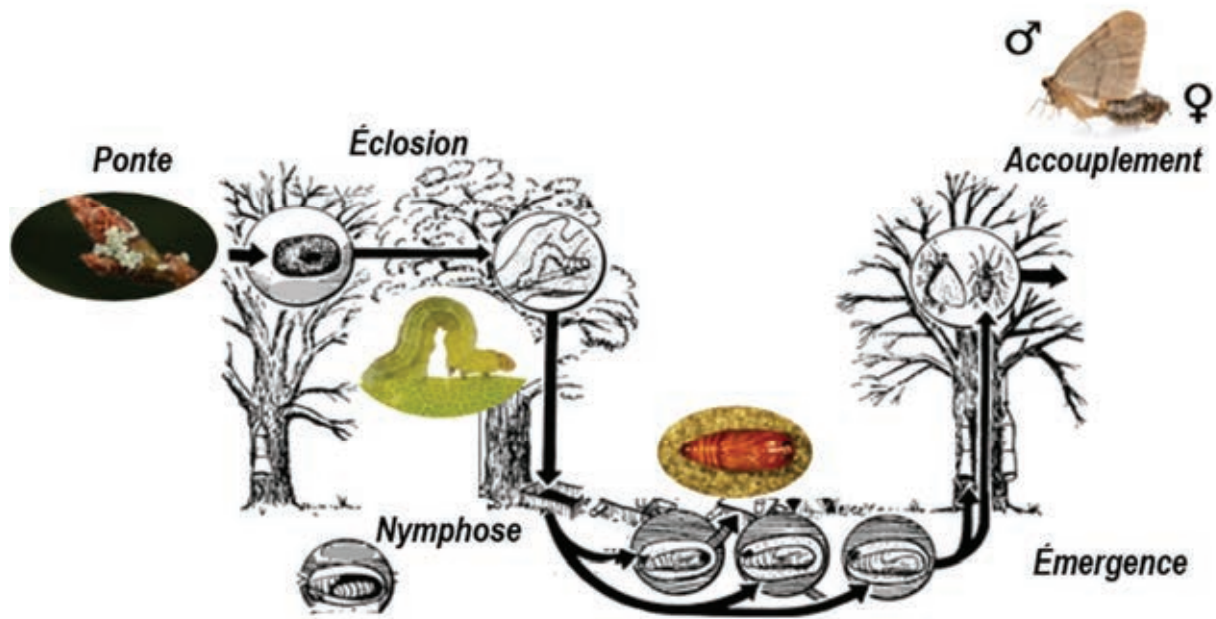


(Photo M. Hyvard)

**1e. Chenille de phalène brumeuse**

**1f. Feuillage et fruits de *Quercus robur***

Le cycle de vie des lépidoptères est saisonnier (**1g**) : les adultes ou imago émergent de leur nymphe entre octobre et décembre, ils s'accouplent et pondent sur les branches de l'arbre hôte. Ces œufs se développent lentement en hiver et commencent à éclore mi-mars. L'éclosion des chenilles se poursuit pendant environ 2 mois. Les chenilles se développent en consommant les jeunes feuilles de chênes et effectuent les premières mues larvaires dans les arbres. Les larves de dernier stade descendent le long du tronc et s'enfouissent dans le sol ou elles effectuent la mue nymphale et forment des nymphes (ou chrysalides). La mue nymphale intervient de 2 à 3 semaines après l'éclosion.



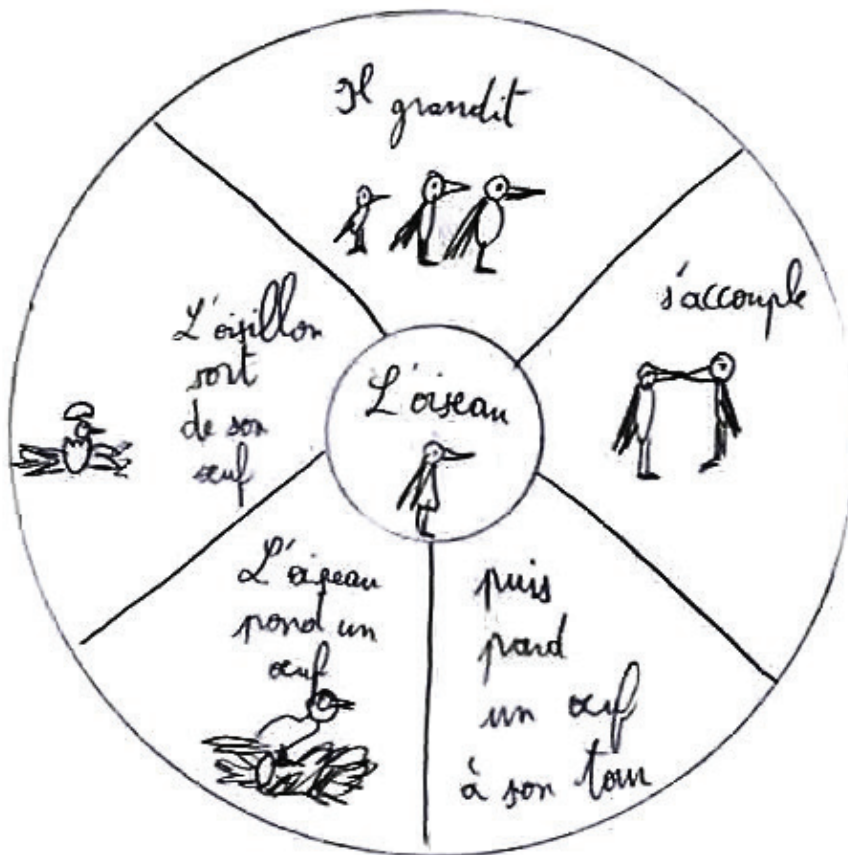
---

1g. Cycle de vie du Lépidoptère *Operophtera brumata*

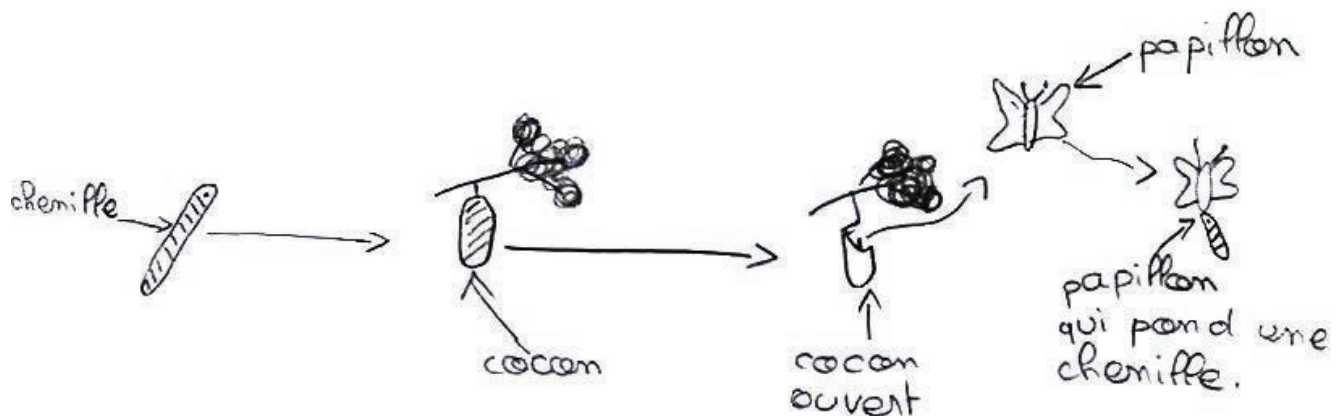
Modifié d'après G.C. Varley, G.R. Gradwell & M.P. Hassell (1973)  
*Insect Population Ecology. An analytical approach*. Blackwell Scientific Publications.

## ANNEXE 2

Représentations initiales des élèves de sixième sur les cycles de vie :



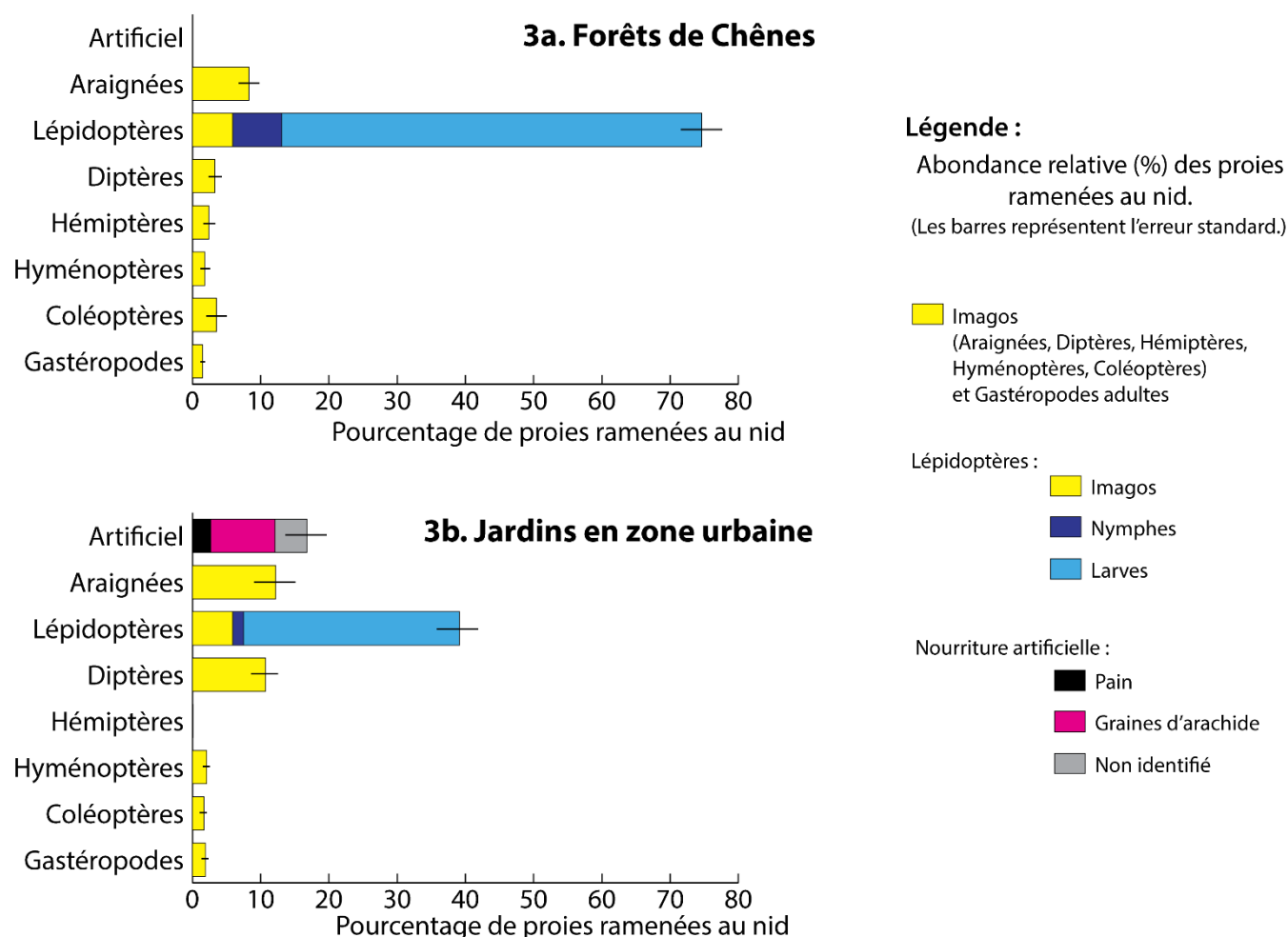
2a – Production d'élève en réponse à la consigne : « Représentez le cycle de vie d'un oiseau »



2b – Production d'élève en réponse à la consigne : « Représentez le cycle de vie d'un papillon »

## ANNEXE 3

Les adultes de *Parus major* sont principalement insectivores mais consomment plutôt des graines pendant l'hiver. Le régime alimentaire des oisillons de *Parus major* a été étudié par une équipe galloise en 1988 : en fixant des caméras sur les niohirs, ils ont pu étudier la nature des proies ramenées au nid par les adultes. Cette étude permet de comparer les résultats obtenus dans des jardins urbains de la ville de Cardiff où les *Parus major* ont à disposition de la nourriture artificielle (3b), avec les résultats d'études similaires réalisées en forêt (3a).



### 3a-b Abondance relative (%) des proies ramenées au nid par des adultes de *Parus major*

D'après R. J. Cowie & Hinsley T. (1988) *Journal of Animal Ecology*, 57 (2), 611-626.

		Contenu énergétique (kJ · g <sup>-1</sup> de matière sèche)	Contenu énergétique (kJ · g <sup>-1</sup> de matière fraîche)
Arthropodes	Chenilles	24,3	8,0
	Araignées	23,6	10,4
	Vers de farine	27,6	11,0
	Imagos d'insectes divers*	23,0	7,7
Graines	Graine de pin sylvestre	25,7	23,1
	Graines de Poacées	20,6	19,1
	Graines d'arachide	27,1	24,9

\* mélange de coléoptères, hémiptères et diptères

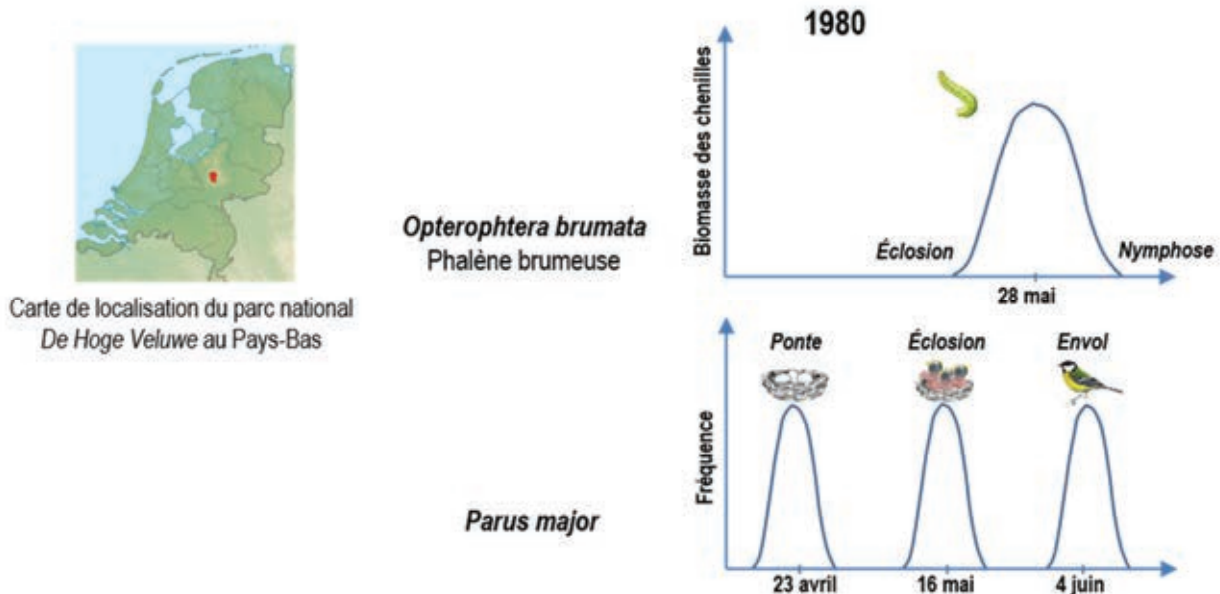
### 3c. Contenu énergétique de divers types de nourriture des passereaux

D'après J. Gibb (1957) *Bird Study*, 4(4), 207-215  
et J. Graveland & Gijzen T. V. (1994) *Ardea*, 82(2), 299-314.



## ANNEXE 4

Cette étude porte sur des données collectées entre 1972 et 1996 dans un site boisé du parc national *De Hoge Veluwe*. La biomasse des chenilles a été estimée par comptage des chenilles sur les branches des chênes pédonculés. La reproduction de *Parus major* a été suivie grâce à des inspections régulières de niochirs.

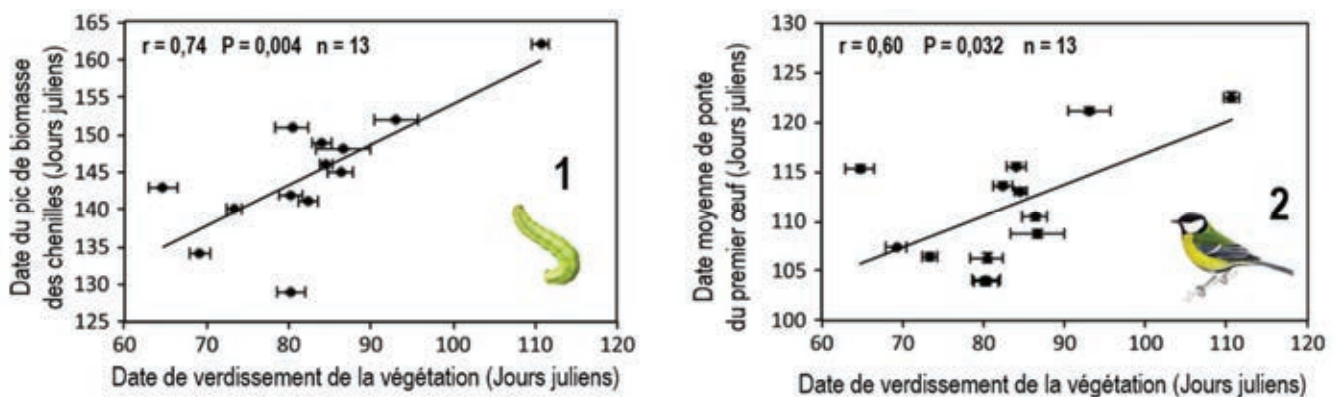


### 4a. Représentation schématique de la phénologie de *Parus major* et *Operophtera brumata* dans un site boisé du parc national *De Hoge Veluwe* (Pays-Bas) en 1980.

D'après M. E. Visser, Both, C., & Lambrechts, M. M. (2004) *Advances in ecological research*, 35, 89-110.



À Wytham Woods, la biomasse des chenilles a été estimée entre 2007 et 2013 par piégeage des chenilles descendant le long des troncs de chênes pédonculés. La reproduction de *Parus major* a été suivie grâce à des inspections régulières de niochirs. La date de verdissement dans différentes parcelles de Wytham Woods a été déterminée par télédétection (MODIS, cf. 4c).



Les points représentent la valeur moyenne et les barres d'erreur, l'erreur type. Les dates sont exprimées en jours juliens, i.e. le nombre de jours écoulés depuis le 1<sup>er</sup> janvier (60 = 1<sup>er</sup> mars ; 100 = 10 mai).

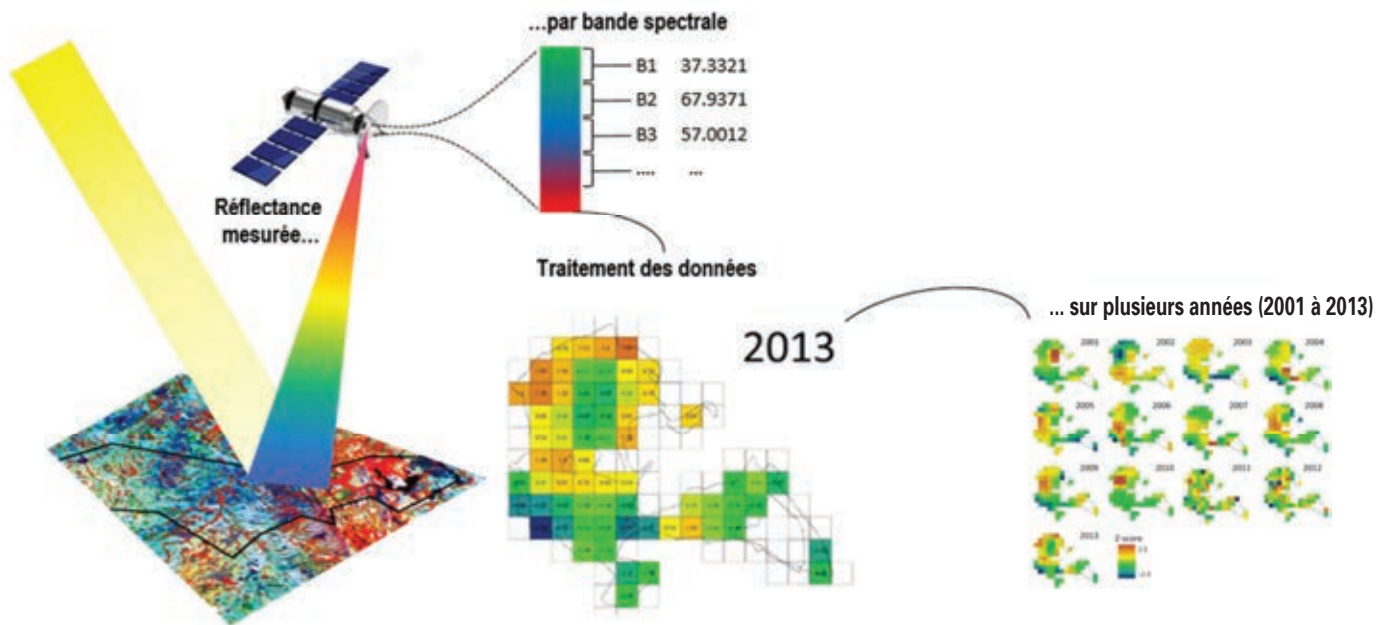
### 4b. Corrélations entre la date moyenne de verdissement et (1) la date du pic d'abondance de chenilles et (2) la date de ponte du premier œuf par *Parus major* de 2007 à 2013

Données adaptées de E. F. Cole et al. (2015) *Ecology and evolution*, 5(21), 5057-5074



## ANNEXE 4 (suite)

Le *MODIS* (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) est un ensemble d'instruments d'observation scientifique embarqué dans des satellites. Les différents spectromètres enregistrent des données dans 36 bandes spectrales allant de 0,4 à 14,4 µm avec une résolution spatiale de 250 m à 1 km et prennent une image complète de la Terre tous les 1 ou 2 jours.



L'*EVI* est un indice de végétation optimisé qui permet un suivi des changements survenant dans la végétation en limitant le bruit de fond lié aux influences atmosphériques. Il est calculé à partir de mesures de réflectance par la surface terrestre de rayons lumineux de différentes longueurs d'ondes (*NIR*: infrarouge proche, *RED*: rouge et *Blue*: bleu) et de différents facteurs de correction (*G*, *C1*, *C2* et *L*).

$$EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C1 \times RED - C2 \times Blue + L)}$$

Les dates de verdissement de la végétation dans les différents pixels suivis dans les bois de *Wytham* sont calculées à partir des valeurs d'*EVI* données par le système *MODIS* (date de verdissement : date du jour du plus fort taux de changement dans les valeurs).

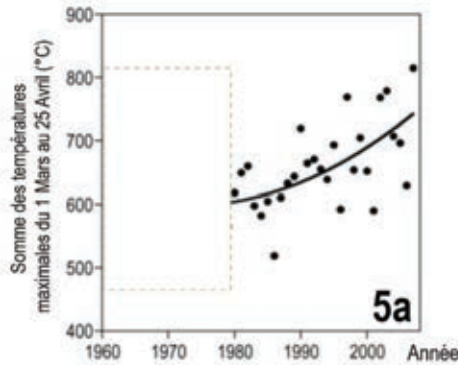
### 4c. Principe de fonctionnement du *MODIS* et calcul de l'indice *EVI*

Redessiné d'après E. F. Cole *et al.* (2015) *Ecology and evolution*, 5(21), 5057-5074

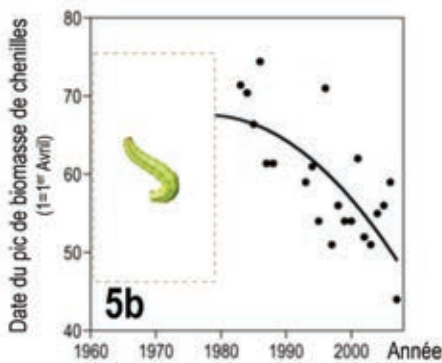


### Population anglaise

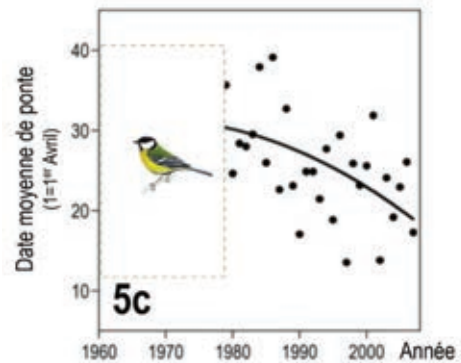
L'étude a été effectuée à Wytham Woods. La biomasse des chenilles a été estimée par piégeage des chenilles descendant le long des troncs de chênes pédonculés. La reproduction de *Parus major* a été suivie grâce à des inspections régulières de nichoirs. L'étude porte sur des données collectées entre 1961 et 2007. Afin de simplifier l'analyse, une partie des résultats a été masquée (cadre pointillé).



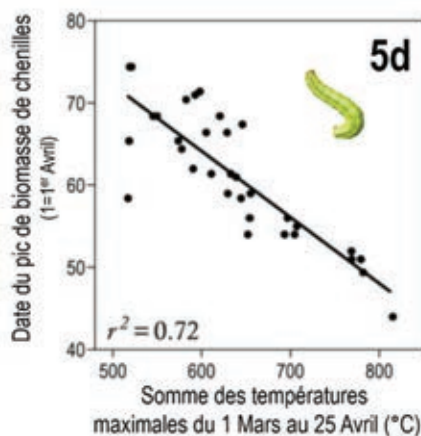
5a. Évolution de la somme des températures maximales du 1 mars au 25 avril entre 1961 et 2007 à Wytham Woods



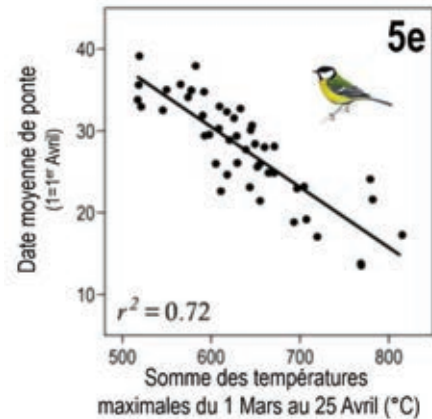
5b. Évolution de la date du pic de biomasse de chenilles *Ophteroptera brumata* entre 1961 et 2007



5c. Évolution de la date moyenne de ponte de *Parus major* entre 1961 et 2007.



5d. Corrélation entre la date du pic de biomasse de chenilles et la somme des températures maximales du 1 mars au 25 avril



5e. Corrélation entre la date moyenne de ponte et la somme des températures maximales du 1 mars au 25 avril

D'après A. Charmantier *et al.* (2008) *Science*, 320(5877), 800-803.

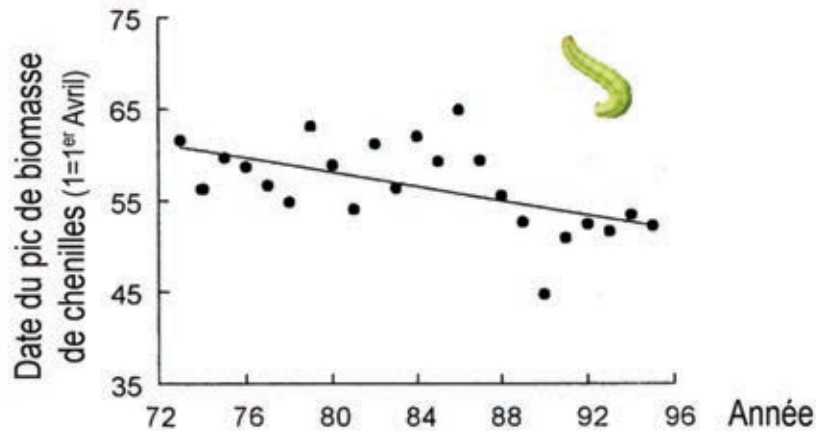
## ANNEXE 6



### Population néerlandaise

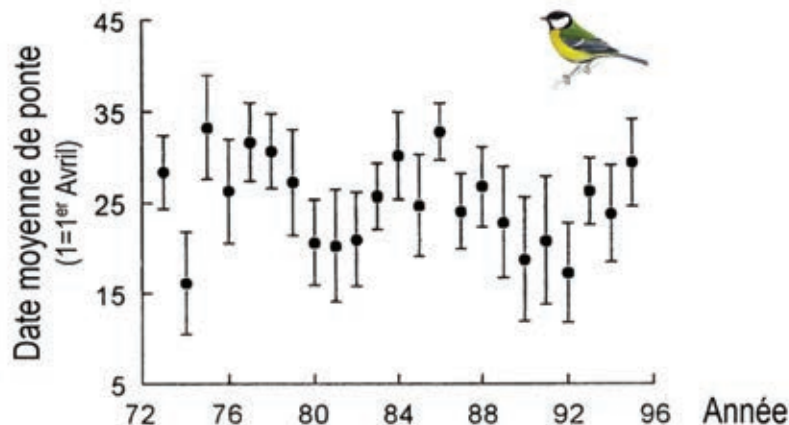
L'étude a été effectuée à De Hoge Veluwe. La biomasse des chenilles a été estimée par comptage des chenilles sur les branches des chênes.

La reproduction de *Parus major* a été suivie grâce à des inspections régulières de niochirs. L'étude porte sur des données collectées entre 1972 et 1996.



#### 6a. Évolution de la date du pic de biomasse de chenilles entre 1972 et 1996.

*La droite indique une corrélation significative du point de vue statistique.*



#### 6b. Évolution de la date moyenne de ponte de *Parus major* entre 1972 et 1996.

*Les barres d'erreur représentent l'écart-type.*

*Aucune corrélation significative du point de vue statistique n'a été obtenue.*

*Adapté d'après M. E. Visser et al. (1998) Proc. R. Soc. Lond. B., 265, 1867-1870*

D'après Anne Charmantier, directeur de recherche au CNRS, « les effectifs de la population de *Parus major* de Wytham Woods ont doublé dans l'intervalle de cette étude. (...) Ces résultats forment un contraste surprenant avec une étude précédente dans une population néerlandaise qui présente des effectifs en décroissance. »

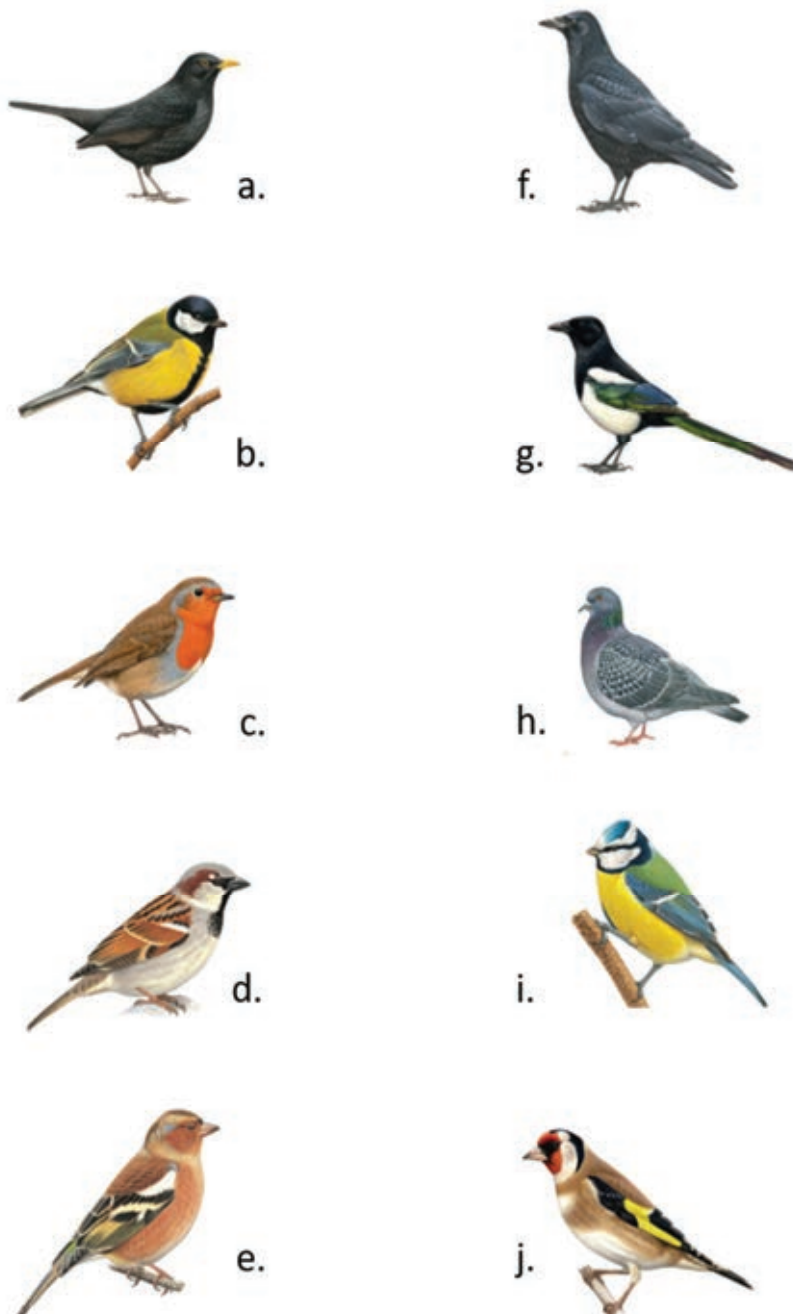
#### 6c. Les effectifs des populations de *Parus major* en Angleterre et aux Pays Bas

Source : A. Charmantier (2015) « (...) », une adaptation par la plasticité », Dossier Futura-planète [en ligne] <https://frama.link/parus>

## ANNEXE 7



► Date d'observation : \_\_\_\_\_ ► Durée : de \_\_\_\_\_ h à \_\_\_\_\_ h  
► Pour chaque espèce, ne notez que le nombre maximal d'oiseaux observé en même temps.  
► Saisissez vos observations sur : [www.oiseauxdesjardins.fr](http://www.oiseauxdesjardins.fr)



Extraits de la *Fiche de comptage de l'Observatoire des oiseaux des jardins*,  
Réseau Vigie Nature - LPO et MNHN.  
(Illustrations F. Desbordes)

*Les oiseaux ne sont pas représentés à la même échelle.*



# CLIMAT, UNE BONNE DOSE ANTISCEPTIQUE

**Ecologie** A l'instar du Monsieur météo de France 2, certains climatosceptiques sortent du bois avant la COP 21. Une bonne raison pour les envoyer en désintox.

Par  
**SYLVESTRE HUET**  
et **CHRISTIAN  
LOSSON**

**B**eaucoup de bruit pour pas grand-chose. Philippe Verdier, chef du service météo de France 2, a assuré mercredi avoir été mis à pied depuis lundi par sa direction. Son livre *Climat Investigation* (éditions Ring) conteste l'idée d'un consensus scientifique sur le dérèglement climatique. Il dénonce notamment un «scandale planétaire», une «machine de guerre destinée à nous maintenir dans la peur». Flingue «les scientifiques manipulés, politisés», leurs «conflits d'intérêts», leur «corruption». L'homme, qui se dit spécialiste du climat «sceptique», mais pas «climatosceptique», la joue seul contre tous. Et se pose en victime d'une cabale. Il a eu son portrait dans le quotidien conservateur britannique *The Daily Telegraph*, des colonnes ouvertes dans *Marianne* et a été invité des *Grandes Gueules* sur RMC. Chaque sommet onusien annoncé comme crucial (c'est le

cas de celui de Paris, fin novembre) suscite une petite poussée de fièvre des pourfendeurs des «réchauffistes». Il y a ceux qui ont une foi indéfectible dans le progrès, la technologie, oubliant l'épuisement des ressources, la finitude de notre monde. Il y a aussi une poignée d'autoproclamés spécialistes, jouant les marchands du doute, parfois financés par les lobbys. Il y a enfin des philosophes qui dénoncent l'obscurantisme vert, les apôtres de la catastrophe. Ils n'ont pas dit leur dernier mot. Surtout aux Etats-Unis. L'agence Associated Press invite depuis fin septembre ses journalistes à préférer les expressions «ceux qui rejettent» ou «doutent» du «courant principal de la science climatique» plutôt que de parler de climatosceptiques ou négationnistes climatiques... Et plutôt que de poursuivre ces derniers devant la justice, comme le préconisent des scientifiques américains, peut-être suffit-il de rappeler leurs raccourcis, mensonges, inexactitudes et facilités. De les désintoxiquer, y compris avec une pointe d'humour. La preuve par 9. ➤

«Selon S. K. Solanki, de l'institut Max-Planck de recherche sur le système solaire et ses collaborateurs, le Soleil sortirait justement d'une période de cinquante à soixante ans d'activité intense sans équivalent depuis 8000 ans. La Terre a donc effectivement connu un réchauffement climatique récent – largement dû au Soleil!»

**FRANÇOIS GERVAIS**  
professeur de physique à l'Université Rabelais de Tours, auteur de *L'Innocence du carbone* (Albin Michel, 2013)

**DÉSINTOX** Laissons Sami Solanki répondre : «Je ne suis pas opposé aux principales conclusions du Giec, c'est-à-dire que la Terre s'est globalement réchauffée de 0,8°C dans le dernier siècle... la forte augmentation de température sur les derniers quarante ans n'est définitivement pas due à la variabilité solaire, mais le plus vraisemblablement à l'effet dominant des gaz à effet de serre.»

«Les journaux [...] ne rendent pas, ou peu, compte des objections des sceptiques, dont les compétences de chercheurs sont d'ailleurs sujettes à caution, à en croire certains tenants du discours dominant qui ne cessent par ailleurs de marteler que leurs outils d'investigation sont bien plus fiables que ceux qu'utilisent leurs contradicteurs.»

**BENOÎT RITTAUD** maître de conférence en maths à Paris 13 et auteur du *Mythe climatique* (Seuil, 2010)

**DÉSINTOX** Euh, marginalisés les climatosceptiques ou les sceptiques du réchauffement ? Bien au contraire, vous êtes un rien surreprésentés dans les médias, non ? Si l'on compare, bien sûr, votre audience à celle des 830 scientifiques du Giec, issus de plus de 80 pays et qui se sont appuyés sur les travaux de plus de 1000 contributeurs et de plus de 2000 réviseurs experts.

«Les modèles climatiques actuels semblent insuffisamment fiables pour mesurer la part respective des contributions naturelles et humaines aux changements climatiques passés et, plus encore, futurs.»

**ROBERT AUSTIN** physicien à l'université de Princeton, signataire de l'Oregon Petition, publiée en 2004 et qui demandait à George Bush de ne pas signer le protocole de Kyoto

**DÉSINTOX** Robert, ta critique des modèles climatiques est intéressante. Pourrais-tu écrire un article pour la revue *Science*, où cette idée vague serait appuyée par des calculs et confrontée aux observations ?

«Aucune prévision fiable ne permet de déterminer le climat de la France et de l'Europe entre 2016 et 2050 [...]. Entre les deux, tout le monde le dit, on ne sait pas ce qui va se passer entre un mois et trente ans.»

**PHILIPPE VERDIER** le Monsieur météo de France 2 mis à pied le 2 octobre, dans l'émission de RMC *Les Grandes Gueules*.

## ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE LA PLANÈTE

Ecart par rapport à la température moyenne de référence (1951-1980), sur 12 mois glissants, en °C





«Les températures n'augmentent plus depuis quinze ans.»

**VINCENT COURTILOT**  
ancien directeur de l'Institut physique du globe, lors d'une séance à l'Académie des sciences, le 16 janvier 2014

**DÉSINTOX** Cher Vincent, spécialiste en paléomagnétisme, tu ignores donc que la décennie 2000-2009 est plus chaude que la précédente. Que les années 2005, 2010 et 2014 sont plus chaudes que 1998. Que les dix premiers mois de 2015 sont plus chauds que n'importe quelle année pour cette période. Que, depuis 1998, les glaciers de montagne et les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique ont accéléré leur fonte.

Que le niveau des océans a grimpé en raison de la dilatation thermique des eaux et de la fonte des glaces. Que la banquise arctique se rétrécit tous les ans depuis 2007. Mais qu'attendre d'autre d'un non-spécialiste du climat, moqué par les experts pour s'être livré à un calcul étrange de l'effet de serre, où la Terre se comportait comme «un disque noir». Pour toi donc, la Terre n'est pas ronde... dès lors qu'il s'agit de climatologie.

«L'air est composé à 0,04 % de CO<sub>2</sub>, dont une infime partie seulement produite par l'homme. Il est physiquement impossible que cela participe au réchauffement de l'atmosphère.»

**ISTVAN MARKO** professeur de chimie à l'Université catholique de Louvain et coordinateur du livre *Climat : 15 vérités qui dérangent* (Texquis Essais).

**DÉSINTOX** Istvan, secoue-toi un peu, il y a interro de climato demain. Et je te rappelle que la réussite à l'examen est obligatoire pour passer en deuxième année de sciences de la Terre dans notre université. Voici le manuel, l'effet de serre est traité au chapitre 3. Tu y apprendras que l'on sait depuis 1896 que le CO<sub>2</sub> atmosphérique joue un rôle important dans le climat par son effet de serre puissant. Un truc vérifié en détail dans les archives climatiques des glaces polaires lors des 800 000 dernières années.»  
Signé : ton cothurne, un peu inquiet de ton niveau.

«L'idée selon laquelle la science aurait établi quel pourcentage du changement climatique est d'origine humaine n'est pas complète, n'est pas déterminée [...]. Pourquoi devrions-nous avoir un débat où ceux qui ont des doutes sont considérés comme des hommes de Néandertal?»

**JEB BUSH** candidat à la primaire républicaine de la présidentielle américaine, le 18 mai

**DÉSINTOX** Jeb, comme tu veux occuper la Maison Blanche, on te rappelle juste que les délégations du gouvernement américain ont voté tous les «résumés à l'intention des décideurs» du Giec depuis 1990, y compris celles envoyées par ton frère George, quand il occupait le Bureau ovale. Des résumés qui affirment que le changement climatique est provoqué par nos émissions de gaz à effet de serre.

«Le réchauffement climatique est une invention défendue par les Nations unies pour créer un nouvel ordre mondial autoritaire et s'opposer au capitalisme et à la liberté.»

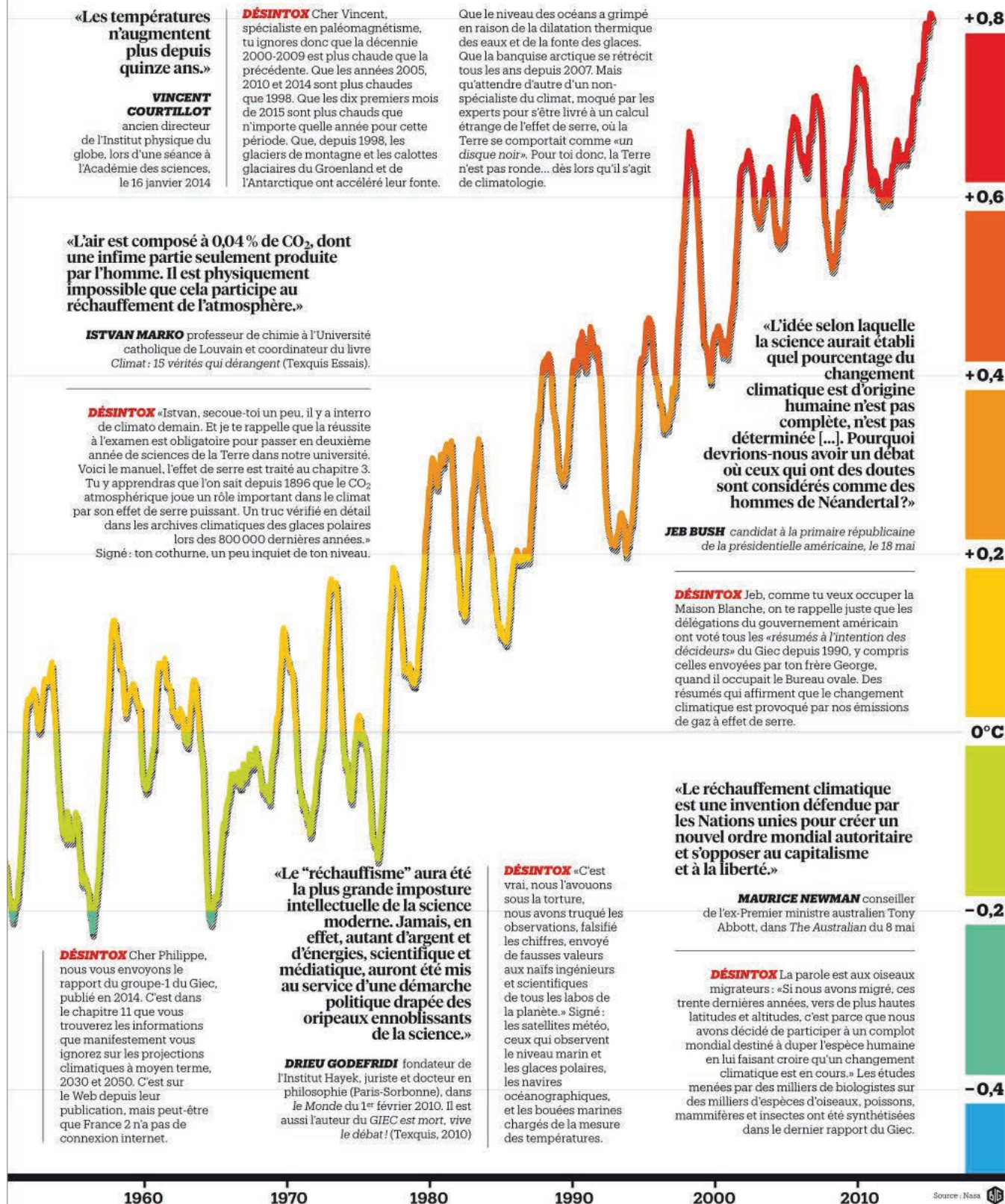
**MAURICE NEWMAN** conseiller de l'ex-Premier ministre australien Tony Abbott, dans *The Australian* du 8 mai

**DÉSINTOX** La parole est aux oiseaux migrateurs : «Si nous avons migré, ces trente dernières années, vers de plus hautes latitudes et altitudes, c'est parce que nous avons décidé de participer à un complot mondial destiné à duper l'espèce humaine en lui faisant croire qu'un changement climatique est en cours.» Les études menées par des milliers de biologistes sur des milliers d'espèces d'oiseaux, poissons, mammifères et insectes ont été synthétisées dans le dernier rapport du Giec.

«Le "réchauffisme" aura été la plus grande imposture intellectuelle de la science moderne. Jamais, en effet, autant d'argent et d'énergies, scientifique et médiatique, auront été mis au service d'une démarche politique drapée des oripeaux ennoblissants de la science.»

**DRIEU GODEFRIDI** fondateur de l'Institut Hayek, juriste et docteur en philosophie (Paris-Sorbonne), dans *Le Monde* du 1<sup>er</sup> février 2010. Il est aussi l'auteur du *GIEC est mort, vive le débat!* (Texquis, 2010)

**DÉSINTOX** Cher Philippe, nous vous envoyons le rapport du groupe-1 du Giec, publié en 2014. C'est dans le chapitre 11 que vous trouverez les informations que manifestement vous ignorez sur les projections climatiques à moyen terme, 2030 et 2050. C'est sur le Web depuis leur publication, mais peut-être que France 2 n'a pas de connexion internet.



Source : Nasa



## ► CYCLE 4 SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

## La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

## Attendus de fin de cycle

- » Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre.
- » Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.
- » Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.
- » Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<p>Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.</p> <p>» L'exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain (eau, sol, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes.</p> <p>Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.</p> <p>Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.</p> <p>Proposer des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfices/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.</p> <p>» Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète.</p>	<p>Cette thématique est l'occasion de faire prendre conscience à l'élève des conséquences de certains comportements et modes de vie (exemples : pollution des eaux, raréfaction des ressources en eau dans certaines régions, combustion des ressources fossiles et réchauffement climatique, érosion des sols, déforestation, disparitions d'espèces animales et végétales, etc.).</p> <p>Quelques exemples judicieusement choisis permettent aux élèves d'identifier des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels (énergies renouvelables, traitement des eaux, transports non polluants, gestion des déchets, aménagements urbains, optimisation énergétique). Cette thématique contribue tout particulièrement à l'EMC.</p>

Extraits du *Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale*. BO spécial n°11 du 26 novembre 2015. Chapitre « Programmes d'enseignement du cycle des approfondissements » (Cycle 4), p. 343-344