

SESSION 2024

AGREGATION
Concours interne et CAER

Section
SCIENCES DE LA VIE, SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Composition à partir d'un dossier

Durée : 5 heures

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

L'usage de crayons, stylos et feutres de couleurs est autorisé.

Les découpages et collages sur les copies des figures, issues du sujet, sont strictement interdits.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

La biodiversité, du terrain à la classe

« La diversité du monde vivant a, de longue date, captivé savants et philosophes, mais le concept de "biodiversité" est relativement récent. Souvent considérée comme synonyme de "diversité biologique", les deux expressions ne sont pourtant pas équivalentes. La diversité biologique désigne, de façon neutre, une propriété du monde vivant, alors que le terme biodiversité problématise cette propriété. On commence à parler de biodiversité lorsqu'on prend conscience des dangers qui la guettent. La biodiversité, c'est la diversité biologique menacée, qui s'offre à l'humanité comme objet de souci et de protection. »

– Virginie Maris, *Philosophie de la biodiversité. Petite éthique pour une nature en péril*, Paris, Buchet-Chastel, 2010, p. 25.

Les programmes de l'enseignement secondaire en sciences de la vie et de la Terre soulignent à plusieurs reprises l'importance de l'observation du vivant afin d'en appréhender la diversité à toutes les échelles.

Au-delà d'une simple démarche descriptive, l'enjeu sous-jacent de ces approches naturalistes est de sensibiliser les élèves, futures citoyennes et futurs citoyens, à la préservation de la biodiversité. La quantification de la biodiversité à différentes échelles spatiales et temporelles représente ainsi un enjeu majeur pour comprendre sa dynamique et les conséquences des actions humaines. Elle s'appuie sur une démarche d'échantillonnage, qui doit être conduite en suivant un processus rigoureux, pour garantir la précision des estimations.

Le dossier propose un ensemble de documents dans lequel le candidat puisera afin de répondre aux questions posées. Une exploitation judicieuse et précise des documents est attendue. **Cependant, l'utilisation de la totalité des documents n'est pas obligatoire.**

Partie 1 – Vigie-Nature École, un programme de sciences participatives au service de la biodiversité (durée estimée : 2h00)

Question 1.1

Les documents 2, 3 et 4 du dossier documentaire présentent des résultats issus de programmes de sciences participatives.

À partir de ces documents, rédiger une synthèse argumentée présentant les conséquences des pressions anthropiques sur la biodiversité.

Votre réponse ne devra pas dépasser une page.

Question 1.2

Proposer une séquence pédagogique de 3 heures, en classe de 6^{ème}, permettant l'étude d'un écosystème particulier : l'estran rocheux.

Cette séquence devra intégrer une sortie sur le terrain, dont l'exploitation devra contribuer à l'observatoire BioLit Junior de Vigie-Nature École.

Vous indiquerez comment la sortie sur le terrain est préparée en amont, en classe, avec les élèves.

Vous préciserez l'organisation de la classe sur le terrain, et les consignes données aux élèves. Vous présenterez comment les données acquises sur le terrain sont exploitées lors du retour en classe.

La durée de la séquence correspond au travail effectif de la classe, la durée du trajet pour se rendre sur le terrain n'est pas à considérer.

Il est attendu l'exploitation de plusieurs documents parmi les documents 5 à 7, si besoin didactisés, et complétés, éventuellement, par les supports que vous jugerez pertinents.

Question 1.3

Interpréter les résultats présentés dans le document 9.

Question 1.4

Expliquer comment, en classe, en s'appuyant sur les documents 8 et 9, le professeur peut amener des élèves de 6^{ème} à questionner la validité statistique des résultats obtenus lors de l'étude sur le terrain, au niveau de la ceinture à Pelvétie.

Partie 2 – L'échantillonnage pour l'étude de la biodiversité (durée estimée : 1h00)

Question 2.1

Expliquer comment sont obtenues les estimations d'abondance de la population de Chabots d'Europe de la Laarse Beek, présentées dans le document 10.

Question 2.2

Pour des raisons évidentes, la méthode de capture-marquage-recapture ne peut pas être mise en œuvre avec des élèves sur le terrain.

Proposer une modélisation analogique, utilisant des supports non numériques, permettant à des élèves en classe de terminale, en enseignement scientifique, de mettre en œuvre le protocole de capture-marquage-recapture présenté dans le document 10, et de tester la validité des estimations d'abondance obtenues avec cette méthode.

Partie 3 – Variations de l'environnement et biodiversité (durée estimée : 1h30)

Question 3.1

Proposer un temps de travail en classe de terminale en spécialité SVT, permettant aux élèves de montrer que par diverses caractéristiques, les plantes terrestres présentent des adaptations à la vie fixée, dans des environnements variables.

Votre proposition devra s'appuyer sur des supports issus de la sortie de terrain sur la crête de la Sainte-Baume et intégrer différentes échelles d'observation.

Vous préciserez les objectifs et la durée de ce temps de travail et expliquerez comment il s'organise dans la classe.

Il est attendu l'exploitation de plusieurs documents parmi les documents 11, 12 et 13, si besoin didactisés.

Question 3.2

Évaluer les deux productions d'élèves présentes dans le document 13B en justifiant le niveau de maîtrise attribué à chacune d'elles.

Rédiger les conseils à donner à chacun des élèves, dans le but de les faire progresser.

Partie 4 – Le concept de biodiversité du collège au lycée (durée estimée : 0h30)

Question 4.1

En comparant les acquis des élèves en fin de 6^{ème} et de classe terminale, montrer comment se construit progressivement le concept de biodiversité dans le parcours d'un élève n'ayant pas suivi la spécialité SVT lors du cycle terminal.

Votre réponse ne devra pas excéder une demi-page.

Table des matières – Références des documents du dossier

Document 1 – Extrait du programme de sciences et technologie du cycle 3 (Bulletin Officiel n°25 du 22 juin 2023)	3
Document 2 – Quelques résultats de l’observatoire de sciences participatives STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) en France métropolitaine	4
Document 2A – Évolution de l’abondance relative entre 1989 et 2021 de 75 espèces d’oiseaux communs, par groupe de spécialisation, en France métropolitaine	4
Document 2B – Évolution de l’abondance relative entre 2001 et 2019 de deux espèces d’oiseaux communs, le Pipit farlouse et le Pigeon ramier	4
Document 2C – Évolution comparée de l’abondance relative entre 2001 et 2019 de deux espèces d’oiseaux proches, le Roitelet huppé et le Roitelet à triple bandeau	5
Document 3 – Évolution de quatre pressions anthropiques en Europe entre 1996 et 2016	6
Document 4 – Effet d’un insecticide néonicotinoïde sur les populations de 15 espèces d’oiseaux communs aux Pays-Bas	7
Document 5 – BioLit Junior, un observatoire de suivi participatif des communautés des littoraux rocheux	8
Document 6 – Les fiches de détermination de l’observatoire BioLit Junior	9
Document 6A – Des ceintures d’algues brunes	9
Document 6B – Des Mollusques de l’estran	10
Document 7 – Quelques photographies d’un estran rocheux étudié dans le cadre de l’observatoire BioLit	11
Document 7A – Photographie de l’estran étudié	11
Document 7B – Exemple de quadrat posé dans la ceinture à Pelvétie	11
Document 8 – Exploitation des relevés de terrain réalisés par des élèves de 6^{ème}	12
Document 8A – Les briques Lego®, un outil pour dénombrer les Mollusques	12
Document 8B – Résultats des relevés de terrain réalisés par l’ensemble des groupes d’élèves d’une classe de 6 ^{ème} au niveau de trois ceintures d’algues différentes	13
Document 9 – Galaxy Papers : un outil pour analyser les données	14
Document 10 – Résultats d’un protocole de capture-marquage-recapture dans une population de chabots d’Europe d’une rivière de Belgique	15
Document 11 – La chaîne de la Sainte-Baume en Basse-Provence	16
Document 11A – Cartes de situation de la chaîne de la Sainte-Baume	16
Document 11B – Extraits de la carte de végétation de la France (feuille Marseille 1/200.000 ^e) : cartons du relief, botanique et pluviométrique	17
Document 11C – Photographies présentant le paysage et l’aspect des différentes végétations de la chaîne de la Sainte-Baume	18
Document 12 – Organisation fonctionnelle d’une plante du versant Sud de la Sainte-Baume, l’Aphyllanthe de Montpellier	19
Document 12A – Aspect de la plante sur le terrain et détail d’une tige observée à la loupe	19

Document 12B – Coupes transversales (CT) d'une tige d'Aphyllanthe de Montpellier.....	19
Document 13 – Comparaison de l'organisation fonctionnelle de deux espèces de plantes des versants Nord et Sud.....	20
Document 13A – Présentation des deux espèces comparées, la coronille engainée et la coronille des jardins	20
Document 13B – Productions de deux élèves de terminale en spécialité.....	21

La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

Écosystème : structure, fonctionnement et dynamique

L'étude des écosystèmes se prête à des démarches variées par la pratique d'observations, de mesures, d'expérimentations et ou de traitement de données, par exemple en lien avec des projets de sciences participatives (comme Vigie-Nature École). Grâce à des confrontations répétées avec des milieux naturels, notamment lors de sorties ou de classes de découverte, les élèves comprennent que les écosystèmes sont des systèmes ouverts, dynamiques, qui ne sont pas figés au cours du temps. Ce thème permet d'installer progressivement une vision du monde vivant dans sa complexité à travers l'étude des relations que les êtres vivants entretiennent entre eux et avec leur milieu de vie.

Au travers de quelques exemples, on montre que les actions humaines sur les écosystèmes sont source de perturbations et que les écosystèmes font preuve de résilience, mais dans certaines limites. Si certaines actions humaines peuvent dégrader la biodiversité, d'autres sont conduites afin de préserver et de restaurer les milieux. Dans une perspective d'éducation au développement durable, l'implication des élèves dans des projets permettant de développer des compétences citoyennes est encouragée.

Attendus de fin de cycle

- Décrire un écosystème et caractériser les interactions qui s'y déroulent.
- Mettre en évidence la place et l'interdépendance de différents êtres vivants dans un réseau trophique.
- Caractériser les conséquences d'une action humaine sur un écosystème.

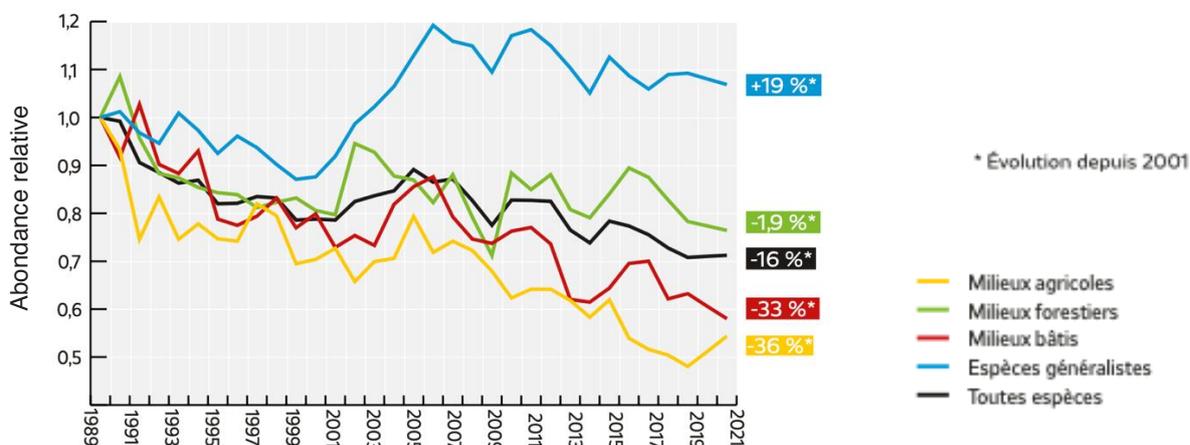
Document 2 – Quelques résultats de l'observatoire de sciences participatives STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) en France métropolitaine

Le STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs), créé en 1989, est l'un des plus anciens observatoires de sciences participatives. L'observatoire STOC est décliné sous différents protocoles visant à estimer l'abondance des espèces d'oiseaux communs : points d'écoute des chants, comptage aux mangeoires hivernales, ou capture au filet et baguage des oiseaux. Les résultats qui suivent sont issus de documents de synthèse publiés à partir de 2019, à l'occasion des 30 ans du STOC.

Dans les 3 documents qui suivent, l'abondance relative d'une espèce (Documents 2B et 2C), ou de l'ensemble des espèces d'un groupe de spécialisation donné (Document 2A), pour une année donnée, correspond au rapport de l'abondance mesurée l'année considérée, sur l'abondance initialement mesurée en 1989, année des premières observations du STOC.

Document 2A – Évolution de l'abondance relative entre 1989 et 2021 de 75 espèces d'oiseaux communs, par groupe de spécialisation, en France métropolitaine

Le degré de spécialisation d'une espèce d'oiseau est calculé à partir de la répartition des effectifs de cette espèce, dénombrés par le STOC, dans trois grands types d'habitats : milieux agricoles, milieux forestiers, et milieux bâtis. Ainsi, si une espèce est plus abondante dans un habitat que ce que prédirait une répartition homogène dans les trois habitats, elle est dite **spécialiste** de cet habitat. Si une espèce est répartie dans les trois habitats de façon proportionnelle à leur surface respective, elle est dite **généraliste**.



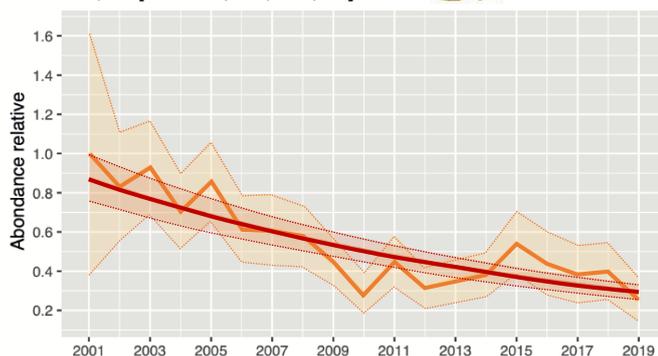
Document 2B – Évolution de l'abondance relative entre 2001 et 2019 de deux espèces d'oiseaux communs, le Pipit farlouse et le Pigeon ramier

Le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) est une espèce insectivore spécialiste des milieux agricoles, en limite sud de son aire de distribution en France. Le Pigeon ramier (*Columba palumbus*) est une espèce généraliste.

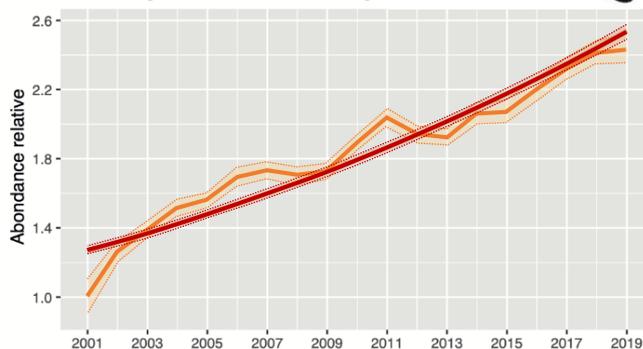
Sur ces graphiques, la courbe en orange représente l'évolution des abondances relatives ; en rouge, la tendance sur la période 2001-2019. Pour chaque courbe, l'enveloppe délimitée par deux lignes pointillées matérialise les intervalles de confiance à 95%. La tendance moyenne (en %) ainsi que les bornes de l'intervalle de confiance à 95% sur la période 2001-2019 sont indiquées au-dessus de chaque graphique.



Pipit farlouse 2001–2019 :
-66,3% [IC = -76,6% ; -51,5%]



Pigeon ramier 2001–2019 :
+100,1% [IC = +91,6% ; +197,6%]

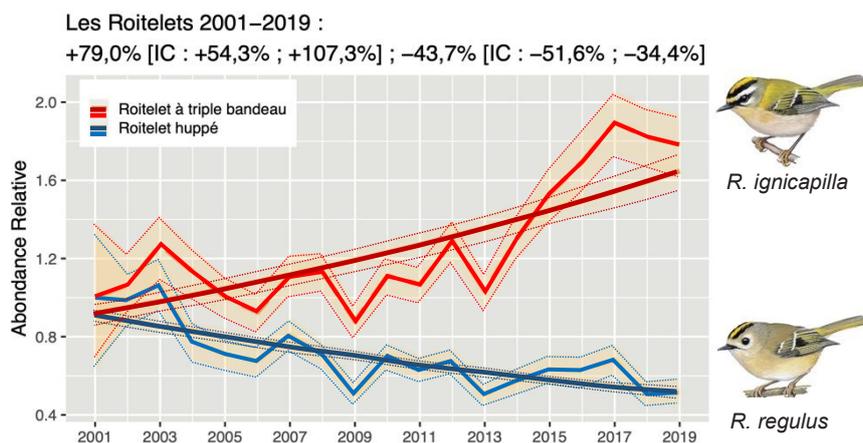


Document 2C – Évolution comparée de l'abondance relative entre 2001 et 2019 de deux espèces d'oiseaux proches, le Roitelet huppé et le Roitelet à triple bandeau

Le Roitelet huppé (*Regulus regulus*) et le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*) sont deux espèces d'oiseaux spécialistes des milieux forestiers, très proches phylogénétiquement.

Plus septentrional, le Roitelet huppé est inféodé aux forêts de conifères, tandis que le Roitelet à triple-bandeau, plus méridional, se rencontre préférentiellement dans les forêts de feuillus.

Sur ce graphique, les courbes en clair (rouge clair pour *R. ignicapilla*, bleu clair pour *R. regulus*) représentent l'évolution des abondances relatives ; en foncé (rouge foncé pour *R. ignicapilla*, bleu foncé pour *R. regulus*), la tendance sur la période 2001-2019. Pour chaque courbe, l'enveloppe délimitée par deux lignes pointillées matérialise les intervalles de confiance à 95%. Les tendances moyennes (en %) ainsi que les bornes des intervalles de confiance à 95% sur la période 2001-2019 sont indiquées au-dessus du graphique.



Sources :

Document 2A : Collectif (2021). *Évolution des oiseaux communs en Occitanie. 2001-2021.*

https://occitanie.lpo.fr/wp-content/uploads/2023/07/Tendance_STOC_Occitanie_2001-2021_VF2_web.pdf

Documents 2B et 2C : Collectif (2020). *Suivi des oiseaux communs en France. Résultats 2019 des programmes participatifs de suivi des oiseaux communs.* https://www.vigienature.fr/sites/vigienature/files/atoms/files/syntheseoiseauxcommuns2020_final.pdf

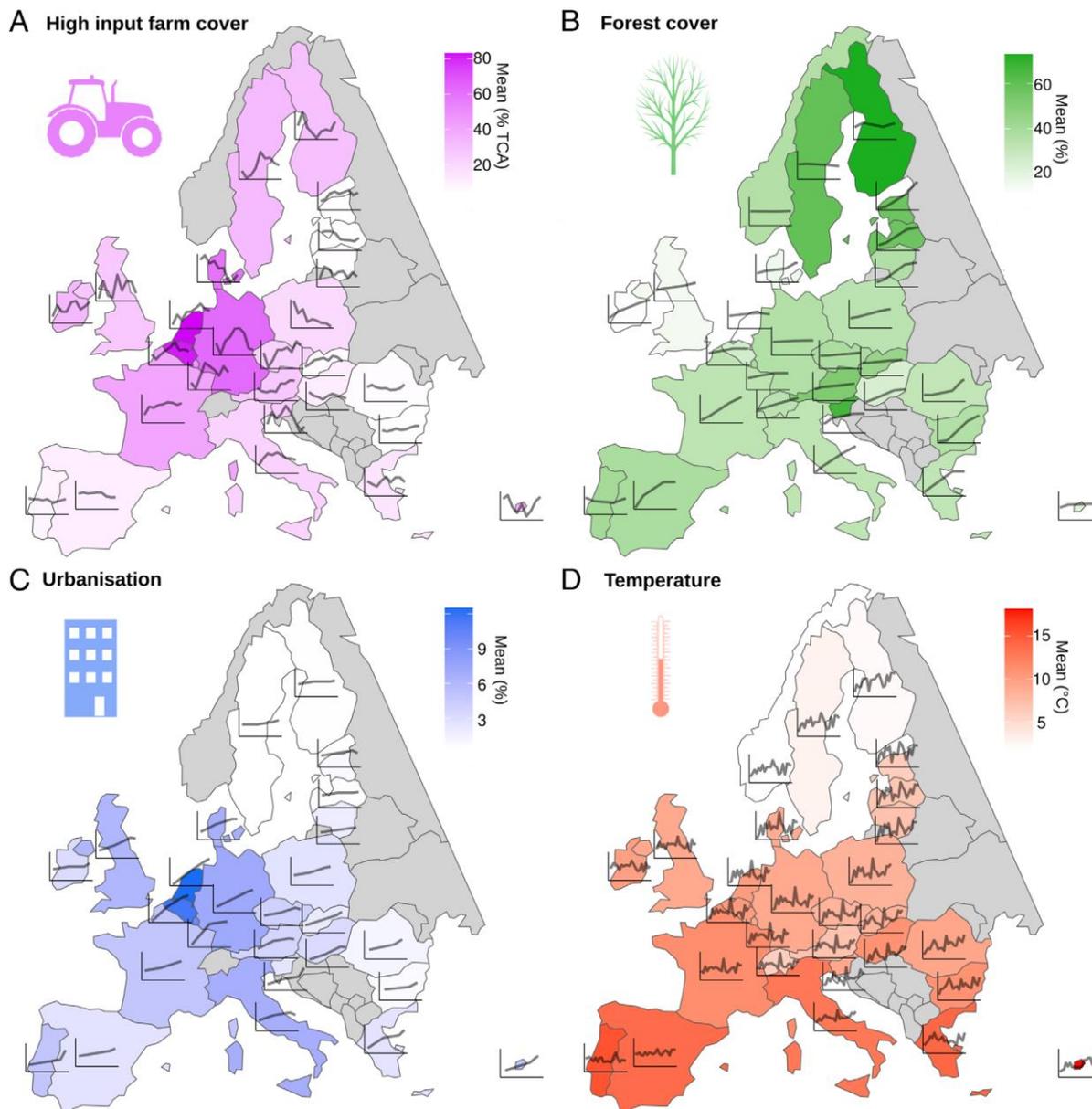
Illustrations d'oiseaux : Birds of the World – Cornell Lab of Ornithology. <https://birdsoftheworld.org>

Document 3 – Évolution de quatre pressions anthropiques en Europe entre 1996 et 2016

Les données sont représentées en couleurs pour les 28 pays d'Europe participants du PECBMS (*PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme*), un programme pan-européen de suivi des oiseaux communs, dont le STOC constitue le volet français. Les pays non participants, ou pour lesquels les données sont insuffisantes, sont représentés en gris.

Pour chaque pression anthropique considérée et chaque pays, le niveau de couleur correspond à la moyenne et le graphique à la série temporelle sur la période considérée.

- (A) Surface cultivée en agriculture intensive (exprimée en % TCA = pourcentage de la surface cultivée totale) entre 2007 et 2016.
- (B) Couverture forestière (exprimée en pourcentage de la surface du pays) entre 1996 et 2016.
- (C) Urbanisation (exprimée en pourcentage de surface bâtie par rapport à la surface totale du pays), entre 2009 et 2016.
- (D) Température moyenne (en °C) entre 1996 et 2016.



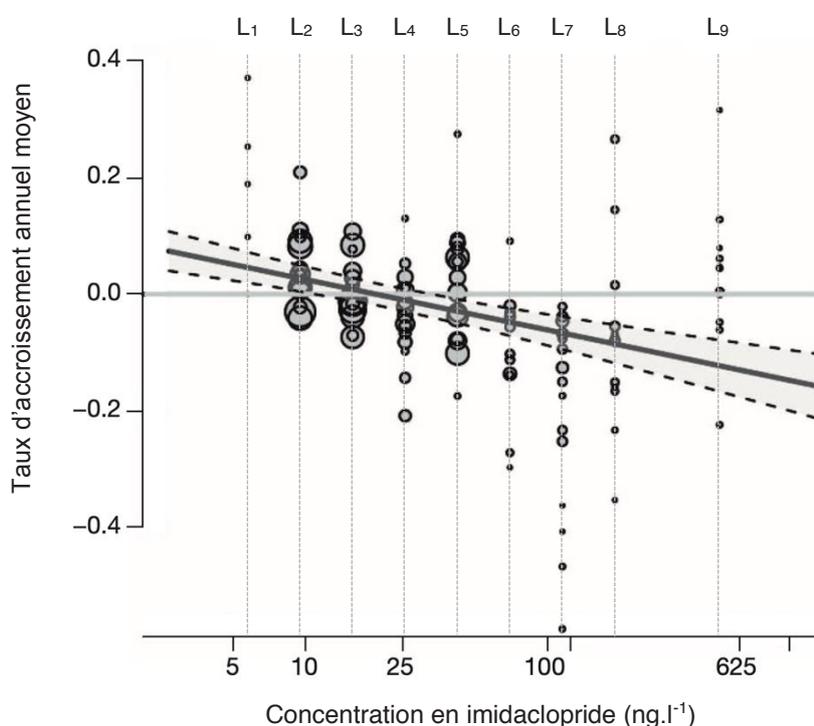
Source : Rigal et al. (2023) *PNAS* 120(21). doi.org/10.1073/pnas.2216573120

Document 4 – Effet d'un insecticide néonicotinoïde sur les populations de 15 espèces d'oiseaux communs aux Pays-Bas

L'imidaclopride est un insecticide néonicotinoïde à large spectre, couramment utilisé en agriculture intensive depuis les années 1990. Cet insecticide est connu pour sa haute rémanence. Hydrosoluble, il est capable de s'accumuler dans les sols et d'être lessivé rapidement dans les eaux souterraines et de surface.

Dans 9 localités des Pays-Bas L₁ à L₉, caractérisées par différentes concentrations en imidaclopride dans les eaux de surface, le **taux d'accroissement intrinsèque annuel moyen** a été calculé pour 15 espèces d'oiseaux communs. Pour une espèce donnée, le taux d'accroissement intrinsèque annuel moyen est une grandeur estimée à partir de plusieurs paramètres, comme la taille de la population et le taux de fécondité annuel : une valeur positive signifie que la population est en expansion, une valeur négative, que la population est en déclin.

Dans le graphique ci-dessous, chaque point représente la population d'une des 15 espèces d'oiseaux dans la localité étudiée. Dans une localité donnée, la totalité des 15 espèces d'oiseaux n'a pas nécessairement été observée. Le diamètre de chaque point est proportionnel à l'effectif de l'échantillon ayant servi au calcul. La ligne pleine correspond à une régression linéaire ; la corrélation a été testée et est significative (p-value < 0.0001). L'enveloppe grise entre les 2 lignes pointillées matérialise un intervalle de confiance à 95%.



Source : Hallmann *et al.* (2014) *Nature* 511: 341-352

Document 5 – BioLit Junior, un observatoire de suivi participatif des communautés des littoraux rocheux

L'observatoire BioLit (Biodiversité Littorale), ainsi que son volet scolaire BioLit Junior, coordonné par le programme de sciences participatives Vigie-Nature École, ont été conçus pour permettre de répondre à des préoccupations scientifiques et environnementales sur **l'évolution des habitats et des espèces du littoral**.

Le changement climatique et les pressions anthropiques telles que les différentes **pollutions, l'artificialisation du littoral, le rejet de dioxyde de carbone et l'acidification consécutive des océans, ou encore l'augmentation des cas d'introduction d'espèces non-indigènes...** sont autant de facteurs de modification de la vie du littoral, qui nous interpellent et rendent nécessaire la mise en place de différents suivis littoraux, à long terme et sur une large couverture géographique.

Source (adapté) : <https://www.vigienature.fr/fr/observatoire-du-littoral-biolit>

Quelques indications sur les relevés à effectuer sur le terrain pour participer à l'observatoire BioLit Junior de Vigie-Nature École :

	 Durée sur le terrain	 Période de l'année	 Coût du matériel	 Âge des élèves
 BioLit	De 30 min à 1 h	Toute l'année	Prévoir des quadrats	Du cycle 2 au lycée

L'observatoire BioLit Junior s'intéresse à six espèces d'algues brunes, présentes sur les estrans rocheux, ainsi qu'aux différentes espèces de Mollusques Gastéropodes qui leur sont associées. L'estran, ou zone de balancement des marées, correspond à la partie du littoral qui est immergée à marée haute et qui se découvre à marée basse. Ces six espèces d'algues sont généralement réparties en ceintures étagées, parallèles au rivage.

A. Photographier l'environnement :

Des photos de paysage, en des lieux judicieusement choisis, seront utiles aux scientifiques pour comprendre l'environnement dans lequel les relevés ont été réalisés.

B. Relever les espèces de Mollusques Gastéropodes dans un quadrat :

L'objectif de cette étude est d'avoir le plus d'informations possible par ceinture algale, sachant que les 6 espèces d'algues ne sont pas toujours présentes ou bien séparées.

Une fois la ceinture choisie, chaque groupe d'élèves lance son quadrat (33 cm de côté) sur les algues et commence à identifier et compter tous les Mollusques Gastéropodes vivants qui s'y trouvent.

On considère que le traitement statistique des données devient significatif à partir de 30 observations.

Source (modifié et adapté) : <https://www.vigienature-ecole.fr/>

Algues brunes et bigorneaux *Fiche de détermination*

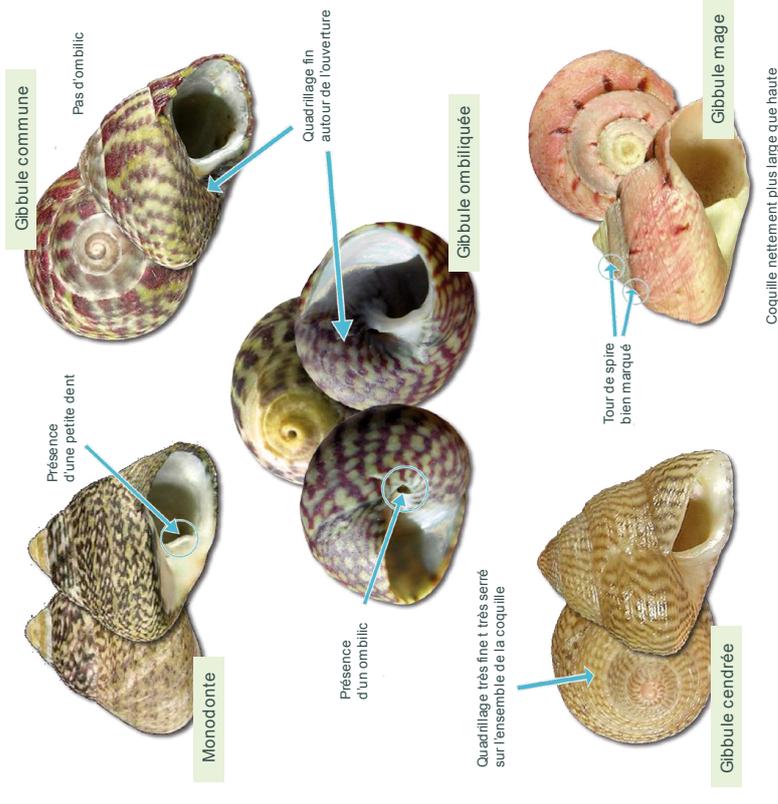
Les algues

<p>Pelvétie</p>  <p>Algue disposée en touffes</p>  <p>Présence d'une gouttière</p> <p>Extrémité qui se divise en deux</p>	<p>Algue ondulée, flotteurs lisses et sphériques</p>  <p>Fucus vésiculeux</p>	<p>Fucus spiralé</p>  <p>Algue spiralée à l'extrémité</p>  <p>Présence de renflements granuleux au printemps</p>
<p>Ascophylle noueux</p>  <p>Lanières ressemblant à des lacets en cuir</p> <p>Gros flotteurs intercalés dans l'axe de l'algue</p>	<p>Lanières en forme de haricot</p> <p>Base en forme de champignon</p>  <p>Himanthale</p>	<p>Fucus denté</p>  <p>Bord de l'algue denté</p>

→ Pour plus d'informations et en apprendre davantage sur les algues brunes et les coquillages : biolit.fr



Les Gibbules



Les Patelles

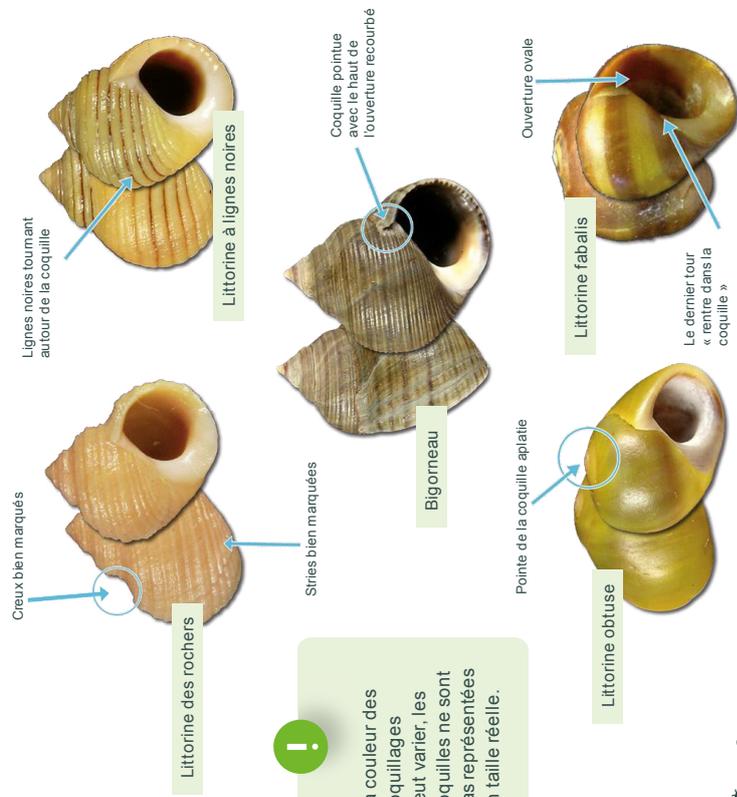


Les animaux filtreurs

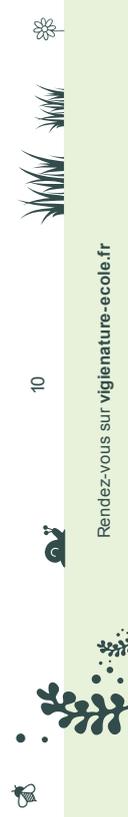


Les mollusques marins brouteurs d'algues

Les Littorines



! La couleur des coquillages peut varier, les coquilles ne sont pas représentées en taille réelle.



Rendez-vous sur vignature-ecole.fr



Rendez-vous sur vignature-ecole.fr

Document 7 – Quelques photographies d'un estran rocheux étudié dans le cadre de l'observatoire BioLit

Document 7A – Photographie de l'estran étudié

Les limites approximatives de 3 ceintures d'algues brunes ont été placées sur la photographie.



Document 7B – Exemple de quadrat posé dans la ceinture à Pelvétie



Document 8 – Exploitation des relevés de terrain réalisés par des élèves de 6^{ème}

Document 8A – Les briques Lego®, un outil pour dénombrer les Mollusques

Des briques Lego® de différentes couleurs ont été utilisées pour dénombrer les individus des différentes espèces de Mollusques Gastéropodes observées dans chaque quadrat, avec la correspondance suivante :

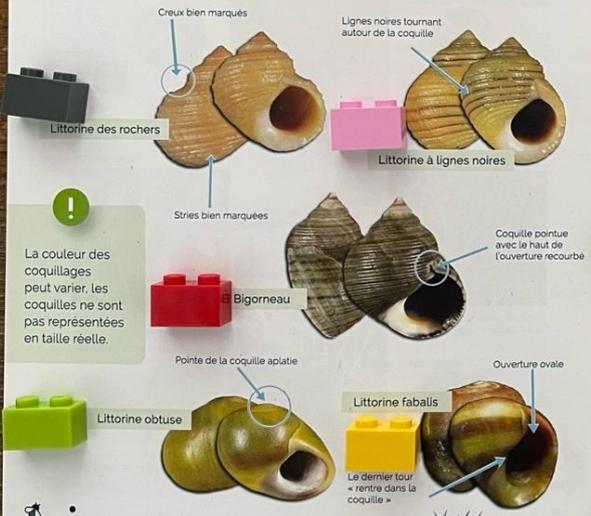
Les animaux filtreurs



Moules Huitre plate ou creuse Balanes

Les mollusques marins brouteurs d'algues

Les Littorines



Creux bien marqués
Littorine des rochers

Lignes noires tournant autour de la coquille
Littorine à lignes noires

Stries bien marquées
Bigorneau

Coquille pointue avec le haut de l'ouverture recourbe

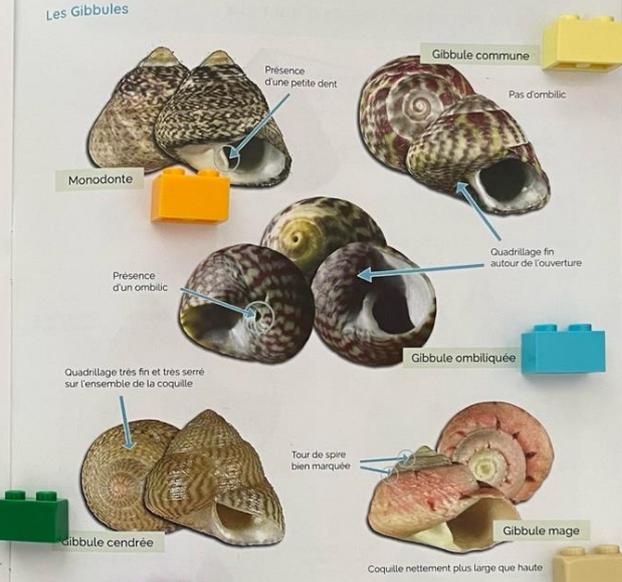
Pointe de la coquille aplatie
Littorine obtuse

Ouverture ovale
Littorine fabalis

Le dernier tour = rentre dans la coquille

La couleur des coquillages peut varier, les coquilles ne sont pas représentées en taille réelle.

Les Gibbules



Présence d'une petite dent
Monodonte

Pas d'omblic
Gibbule commune

Présence d'un omblic
Gibbule ombiliquée

Quadrillage très fin et très serré sur l'ensemble de la coquille

Tour de spire bien marquée
Gibbule mage

Coquille nettement plus large que haute

Les Patelles



Coquille en forme de chapeau chinois

8 9

Rendez-vous sur vignature-ecole.fr

Document 8B – Résultats des relevés de terrain réalisés par l'ensemble des groupes d'élèves d'une classe de 6^{ème} au niveau de trois ceintures d'algues différentes

Les briques Lego® correspondant aux différentes espèces de Mollusques ont été empilées. Le nombre d'individus a été rappelé au-dessus de chaque barre. Pour chaque ceinture d'algues, chaque photo présente les piles de briques Lego® obtenues par un groupe d'élèves. Une photo vide signifie qu'aucun Mollusque n'a été observé dans le quadrat réalisé par le groupe considéré.

Ceinture	Dénombrement des Mollusques (7 groupes d'élèves)			
Pelvétie				
Fucus spirale				
Ascophylle noueux				

Rappel de la légende des couleurs des briques Lego® utilisés dans les 3 ceintures étudiées :

Bigorneau	Gibbule ombiliquée	Littorine obtuse	Monodonte	Patelle

Document 9 – Galaxy Papers : un outil pour analyser les données

Grâce à une interface conviviale en trois étapes, la plateforme Galaxy Papers (<https://www.vigienature-ecole.fr/papers>) permet d'accéder à l'ensemble des données collectées dans le cadre des observatoires du programme Vigie-Nature École.

L'étape 1 correspond au choix de l'observatoire : dans le cas présent, BioLit Junior.

L'étape 2 permet la manipulation des données. Le tableau ci-dessous montre des captures d'écran des menus déroulants et des choix effectués dans trois exemples de manipulations de données.

L'étape 3 correspond au choix du type de visualisation des données : dans le cas présent, sous forme graphique.

Manipulations réalisées à l'étape 2	Graphique obtenu
<p>Étape 2</p> <p>Manipuler les données</p> <p>Cette étape permet de passer de données brutes (qui sont sur des milliers de lignes) à des données résumées ou filtrées (entre une et une centaines de lignes) qu'il sera possible d'interpréter.</p> <p>Sélectionner le calcul à effectuer</p> <p>Choisir une opération</p> <p>Regrouper vos résultats selon une variable (facultatif)</p> <p>Choisir une variable</p> <p>Filtrer selon une espèce (facultatif)</p> <p>Choisir une espèce</p> <p>Voir le résultat du calcul</p> <p>Choisir une opération</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une opération Nombre d'observations Nombre de fois où les espèces ont été vues Nombre moyen d'espèces Nombre moyen d'individus <p>Choisir une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une variable Académie Année Ceinture d'algue Coefficient de la marée Département <p>Choisir une espèce</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une espèce Littorine à lignes noires Littorine des rochers Littorine fabalis Littorine obtuse Monodonte Moule Nasse réticulée 	<p>Nombre moyen de Monodontes par ceinture d'algues :</p> <p>Dans ce graphique, les rectangles pleins représentent la moyenne et les barres d'erreur l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne.</p>
<p>Étape 2</p> <p>Manipuler les données</p> <p>Cette étape permet de passer de données brutes (qui sont sur des milliers de lignes) à des données résumées ou filtrées (entre une et une centaines de lignes) qu'il sera possible d'interpréter.</p> <p>Sélectionner le calcul à effectuer</p> <p>Choisir une opération</p> <p>Regrouper vos résultats selon une variable (facultatif)</p> <p>Choisir une variable</p> <p>Choisir une opération</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une opération Nombre d'observations Nombre de fois où les espèces ont été vues Nombre moyen d'espèces Nombre moyen d'individus <p>Choisir une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une variable Académie Année Ceinture d'algue Coefficient de la marée Département 	<p>Nombre d'observations (c'est-à-dire, de quadrats réalisés) par ceinture d'algues :</p>
<p>Étape 2</p> <p>Manipuler les données</p> <p>Cette étape permet de passer de données brutes (qui sont sur des milliers de lignes) à des données résumées ou filtrées (entre une et une centaines de lignes) qu'il sera possible d'interpréter.</p> <p>Sélectionner le calcul à effectuer</p> <p>Choisir une opération</p> <p>Regrouper vos résultats selon une variable (facultatif)</p> <p>Choisir une variable</p> <p>Filtrer selon une valeur de la variable</p> <p>Choisir une valeur</p> <p>Choisir une opération</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une opération Nombre d'observations Nombre de fois où les espèces ont été vues Nombre moyen d'espèces Nombre moyen d'individus <p>Choisir une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une variable Académie Année Ceinture d'algue Coefficient de la marée Département <p>Choisir une valeur</p> <ul style="list-style-type: none"> Choisir une valeur 01_Pelvétie 02_Fucus spirale 03_Fucus vésiculeux 04_Ascophylle nouveaux 	<p>Nombre de fois où les différentes espèces de Mollusques ont été vues dans la ceinture à Pelvétie :</p> <p>Espèce</p>

Document 10 – Résultats d'un protocole de capture-marquage-recapture dans une population de chabots d'Europe d'une rivière de Belgique



Un chabot d'Europe (*Cottus gobio*).

Le Chabot d'Europe (*Cottus gobio*) est une espèce de poisson téléostéen d'eau douce. Les populations de cette espèce, benthique et peu mobile, connaissent une importante régression dans plusieurs rivières européennes, en particulier en Suisse, aux Pays-Bas et en Belgique, sous l'effet de multiples pressions anthropiques, parmi lesquelles la pollution et l'artificialisation des cours d'eau.

Un protocole de capture-marquage-recapture a été mené dans la population de chabots d'Europe de la Laarse Beek, une rivière de Flandre belge, afin d'en estimer l'abondance.

L'échantillonnage a été mené dans une section du cours d'eau d'environ 110 m de long, délimitée en amont et en aval par deux seuils considérés comme infranchissables par les chabots. Une première pêche de capture (P1) s'est déroulée en septembre 2002. Un total de **811 individus**, capturés par une méthode de pêche électrique non létale, ont été anesthésiés, marqués par injection sous le tégument ventral translucide d'un élastomère* coloré, puis immédiatement relâchés au point de capture.

Par la suite, trois pêches de recapture successives se sont déroulées en décembre 2002 (P2), février 2003 (P3) et avril 2003 (P4), selon le même protocole. L'abondance de la population a alors été estimée après chaque pêche. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

	P2	P3	P4
Chabots capturés :	67	69	69
- Non marqués	36	39	44
- Marqués (P1)	31	30	25
Abondance estimée	1753	1865	2238

*Les élastomères utilisés pour le marquage sont des composés colorés non toxiques qui polymérisent instantanément après avoir été injectés en petite quantité à l'état liquide sous le tégument ventral des poissons. Des études préliminaires ont montré que ce procédé de marquage n'affectait ni la survie ni le comportement des poissons.

Source : Knaepkens *et al.* (2005) *Animal Biology* 55(3): 219-226

Document 11 – La chaîne de la Sainte-Baume en Basse-Provence

Document 11A – Cartes de situation de la chaîne de la Sainte-Baume

Le massif de la Sainte-Baume est un chaînon calcaire d'orientation WSW-ENE, culminant à 1148 m au Joug de l'Aigle. L'objectif de la sortie de terrain présentée ici est la crête de la Sainte-Baume. Au départ du parking de l'Hôtellerie de la Sainte-Baume, la crête est facilement accessible à pied, par un sentier en face Nord menant au col de Saint-Pilon, puis au Pas de la Cabre, à 920 mètres d'altitude, en suivant un sentier sécurisé vers l'Ouest sur quelques centaines de mètres.

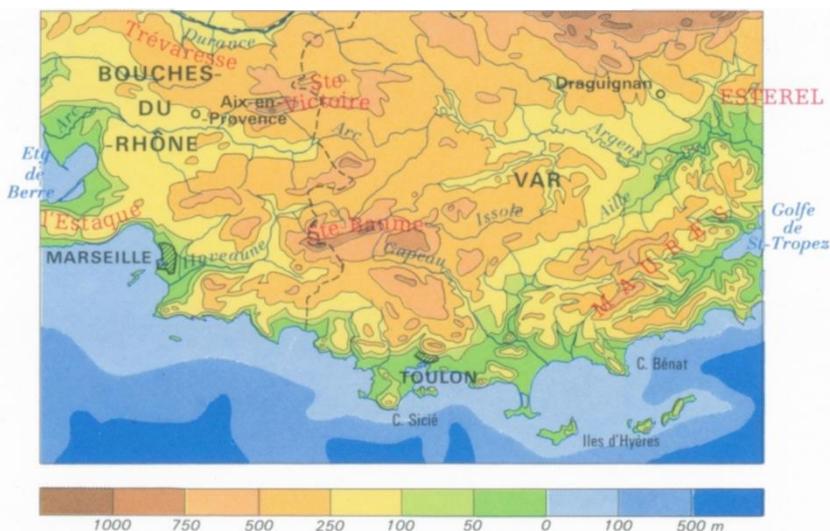


Source : www.geoportail.gouv.fr

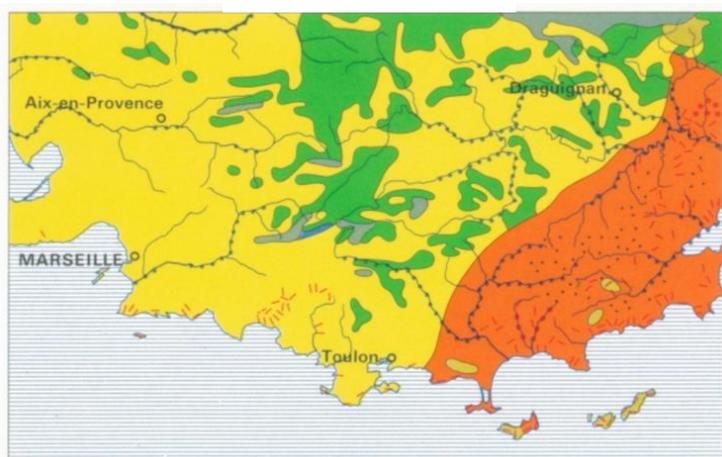
Document 11B – Extraits de la carte de végétation de la France (feuille Marseille 1/200.000^e) : cartons du relief, botanique et pluviothermique

Les « cartons » associés à une carte de végétation apportent des compléments d'information sur le relief, la végétation potentielle (carton botanique), le climat (carton pluviothermique), les sols, les adversités agricoles, etc.

CARTON DU RELIEF



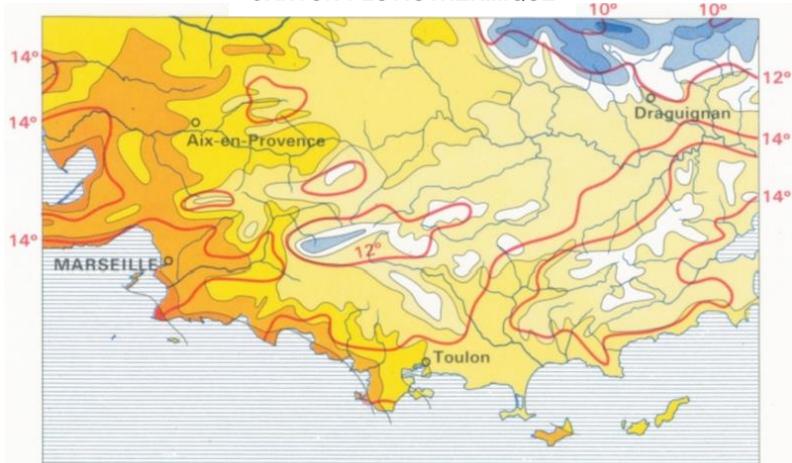
CARTON BOTANIQUE



Séries de végétation :

- Oléolentisque
- Oued à Laurier rose
- Chêne Liège
- Chêne vert méditerranéen
- Chêne vert oroméditerranéen
- Chêne pubescent méditerranéen
- Chêne pubescent oroméditerranéen
- Châtaignier
- Hêtre
- Ripisilve

CARTON PLUVIOTHERMIQUE



Précipitations moyennes :

- 300 à 400 mm
 - 400 à 500 mm
 - 500 à 600 mm
 - 600 à 700 mm
 - 700 à 800 mm
 - 800 à 900 mm
 - 900 à 1 000 mm
 - 1 000 à 1 100 mm
 - 1 100 à 1 200 mm
 - 1 200 à 1 500 mm
- Isothermes 10°, 12° et 14°

Source : <https://cdn.obs-mip.fr/cartevegetation/Cartes-au-1-200-000/Cartes-scannees/74-Marseille.html>

Document 11C – Photographies présentant le paysage et l’aspect des différentes végétations de la chaîne de la Sainte-Baume

Paysage vu depuis la ligne de crête au Pas de la Cabre, en direction E-N-E (Point de vue du Document 11A)



Versant Nord
Aspect de la végétation

Versant Sud
Aspect de la végétation



Document 12 – Organisation fonctionnelle d'une plante du versant Sud de la Sainte-Baume, l'Aphyllanthe de Montpellier

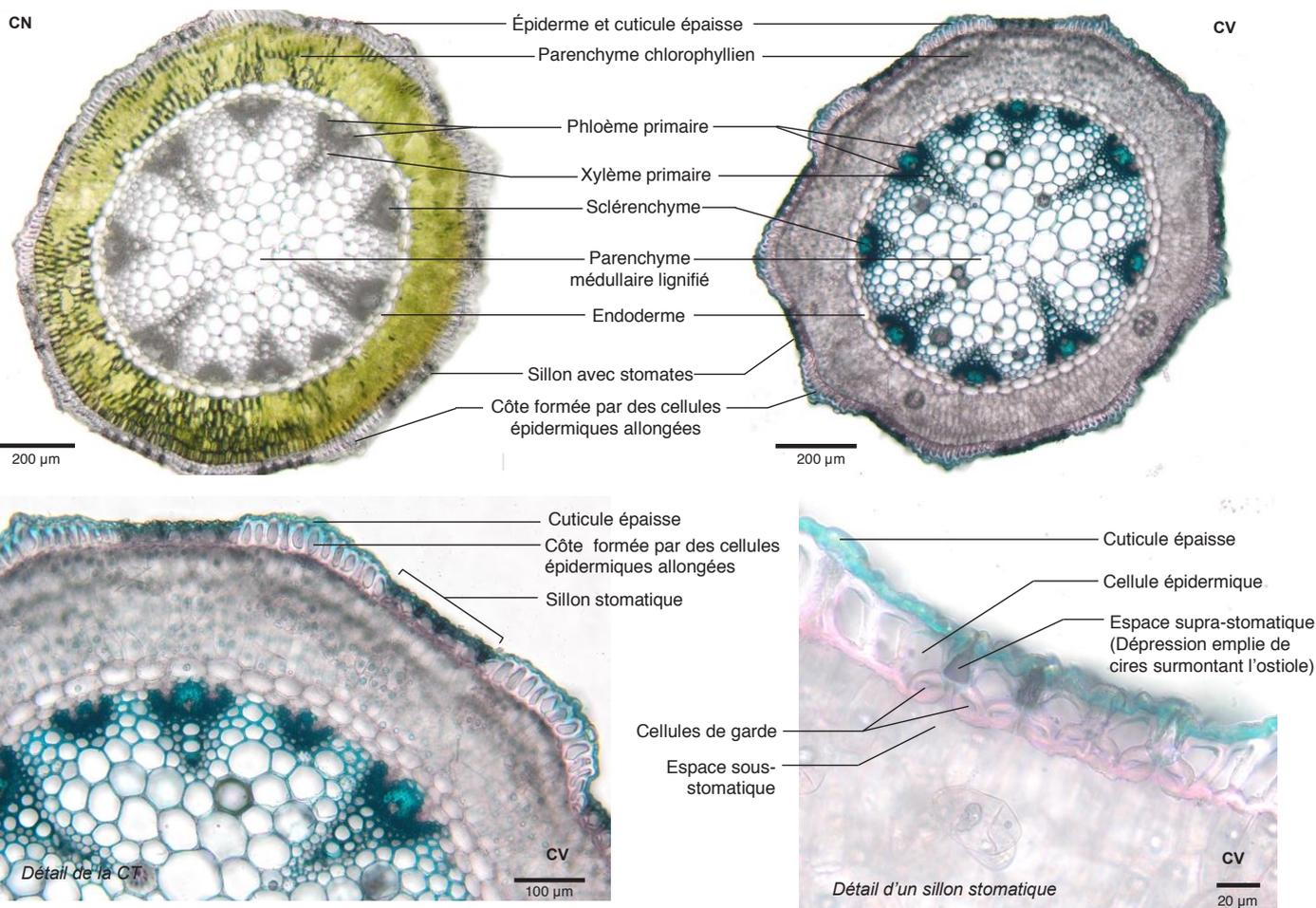
L'Aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*) est une Monocotylédone de la famille des Asparagacées. C'est une plante herbacée vivace fréquente dans les garrigues méditerranéennes sur calcaire. Ses feuilles sont réduites à des gaines à la base des tiges, d'où l'étymologie du nom de genre *Aphyllanthes*, du grec *a-*, « sans », *phyllos*, « feuille », et *anthos*, « fleur ».

Document 12A – Aspect de la plante sur le terrain et détail d'une tige observée à la loupe



Document 12B – Coupes transversales (CT) d'une tige d'Aphyllanthe de Montpellier

Les coupes sont observées sans traitement (couleurs naturelles, CN) ou colorées au carmin-vert d'iode (CV). Les principaux tissus et particularités anatomiques ont été légendés.



Document 13 – Comparaison de l'organisation fonctionnelle de deux espèces de plantes des versants Nord et Sud

Document 13A – Présentation des deux espèces comparées, la coronille engainée et la coronille des jardins

Les deux plantes étudiées appartiennent à la famille des Fabacées et sont phylogénétiquement très proches. La coronille engainée (*Coronilla vaginalis*) est une petite plante vivace sous-ligneuse rencontrée dans les pierriers calcaires du versant Sud. La coronille des jardins (*Hippocrepis emerus*) est un arbrisseau ligneux rencontré dans les ourlets forestiers ombragés du versant Nord de la Sainte-Baume.

Coronille engainée <i>Coronilla vaginalis</i> (Sud)	Coronille des jardins <i>Hippocrepis emerus</i> (Nord)
<p>Plante en place :</p> 	<p>Plante en place :</p> 
<p>Détails :</p> 	<p>Détails :</p> 

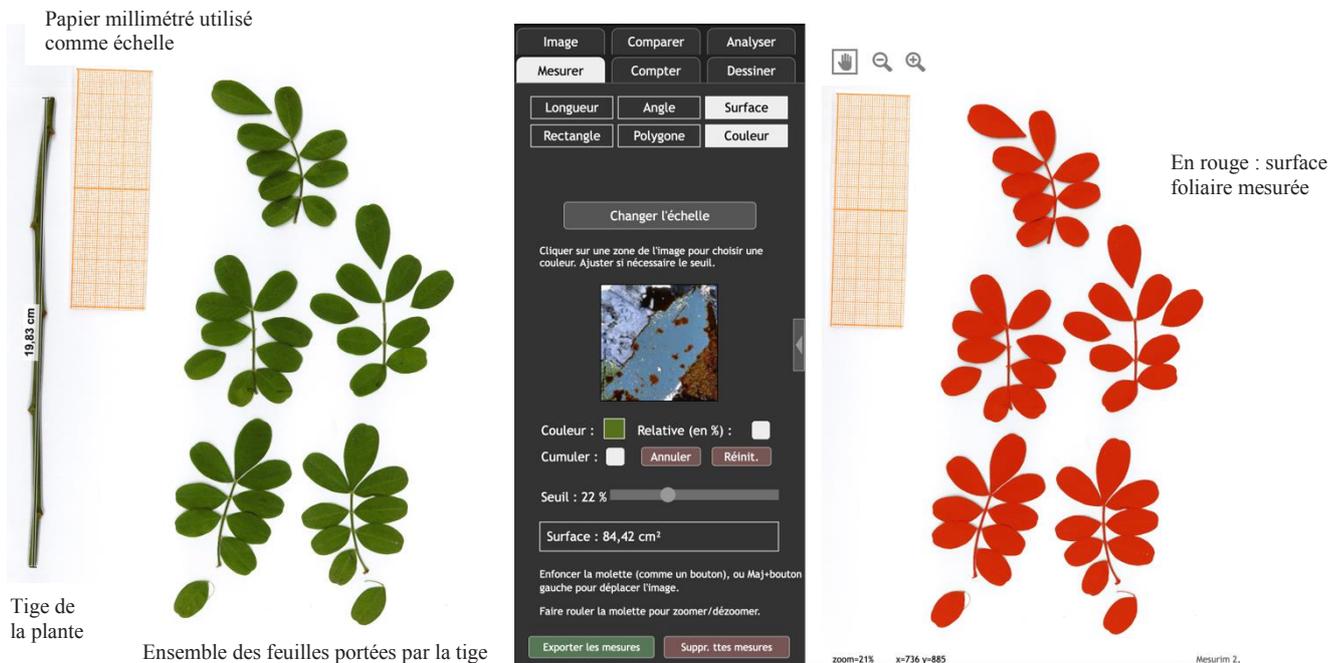
Document 13B – Productions de deux élèves de terminale en spécialité

Lors d'une séance de travaux pratiques, les élèves cherchent à montrer le lien entre les paramètres de l'environnement et la surface foliaire des plantes, à l'aide du logiciel Mesurim.

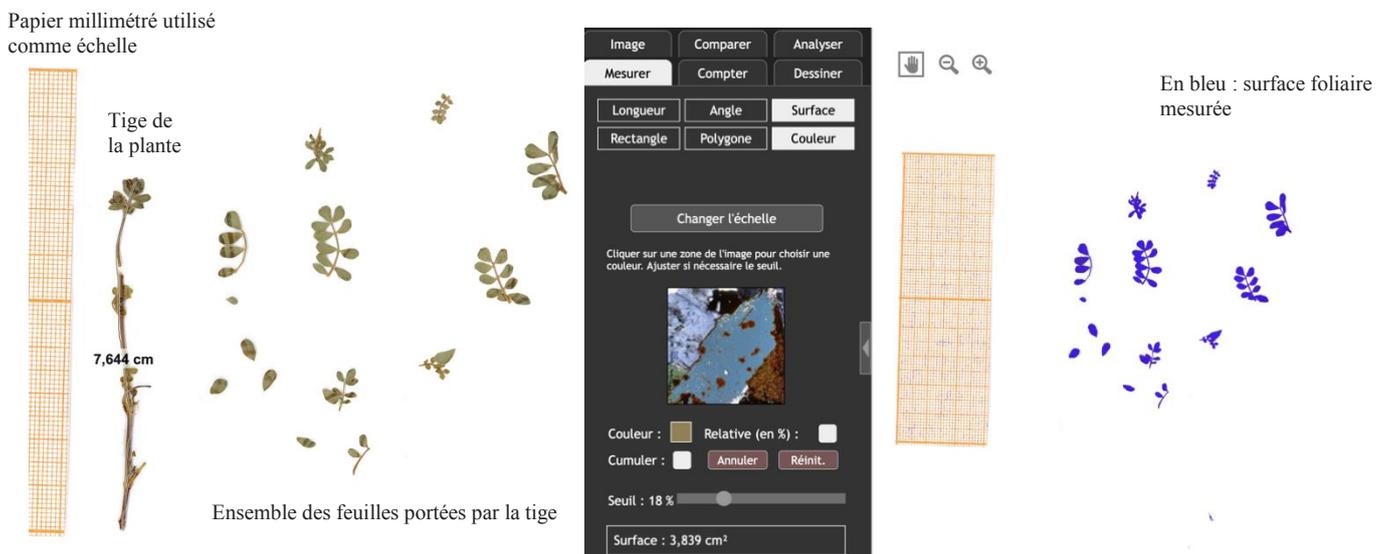
Les résultats et les conclusions obtenus par deux élèves différents, à la suite de cette activité, sont présentés ci-dessous.

Production de l'élève 1 :

Captures d'écran de Mesurim pour la coronille des jardins



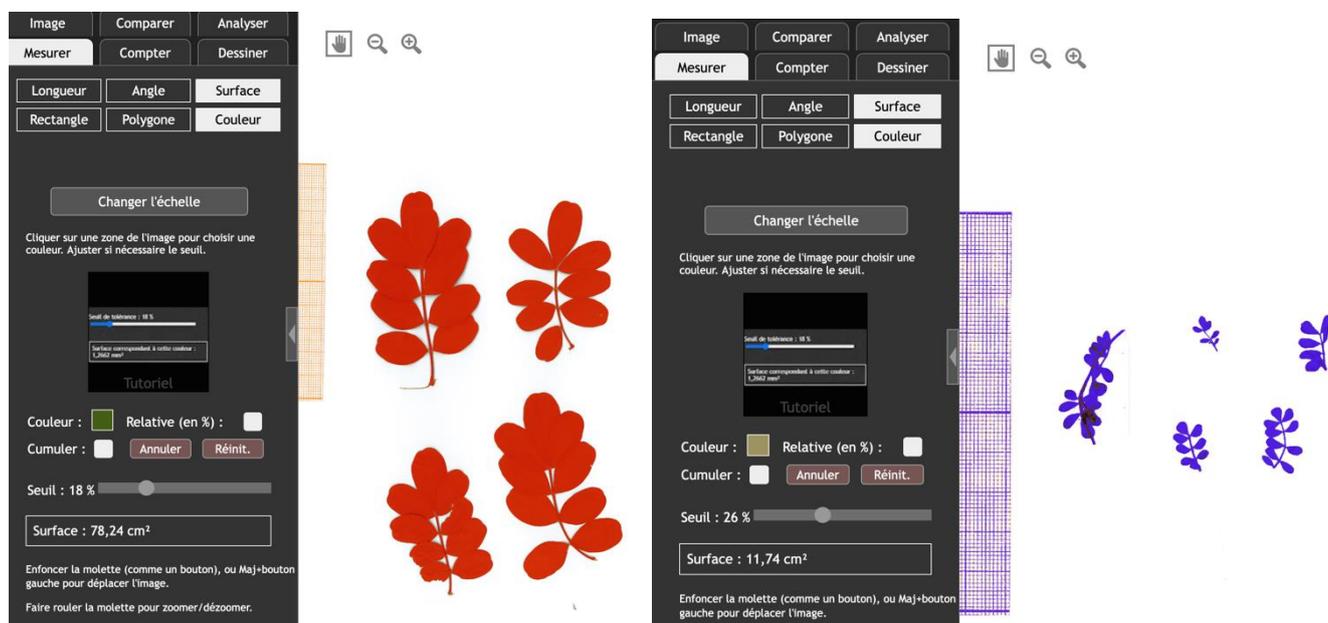
Captures d'écran de Mesurim pour la coronille engainée :



Conclusion : Les feuilles de la coronille des jardins ont une surface totale de 84,42 cm², qui est beaucoup plus grande, que la surface des feuilles de la coronille engainée qui est de 3,839 cm². Mais, on ne peut pas vraiment les comparer, car il faut une référence. J'ai choisi de diviser ces surfaces par la longueur du morceau de tige que j'ai mesuré avec mesurim : pour la coronille des jardins : 19,83 cm donc 84,42 cm²/19,83 cm = 4,257 cm² par cm de tige, et pour la coronille engainée 3,839 cm² / 7,644 cm = 0,5022 cm² par cm de tige. Du coup on peut toujours dire que la coronille engainée a une plus petite surface de feuilles que la

coronille des jardins. Vu que la coronille engainée habite dans la garrigue chaude et sèche, et que de l'eau peut sortir des stomates des feuilles, sa plus petite surface de feuilles lui permet d'économiser plus d'eau par rapport à la coronille des jardins qui habite à l'ombre dans la forêt humide.

Production de l'élève 2 :



Conclusion :

Je vois que la surface totale des feuilles de la coronille des jardins du nord est de 78,24 cm² et que celle de la coronille engainée du sud est de 11,74 cm².

Or je sais qu'il fait plus froid et qu'il y a plus d'ombre dans la forêt où habite la coronille des jardins, alors qu'il fait plus chaud et qu'il y a plus de lumière là où vit la coronille engainée.

Donc j'en conclus que la coronille des jardins a des grandes feuilles pour capter plus de lumière et de chaleur dans la forêt du versant nord de la Sainte Baume, et que la coronille engainée a moins besoin de grandes feuilles car il y a plus de soleil et qu'il fait plus chaud dans la garrigue du versant au sud.

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 interne de l'Agrégation de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Épreuve	Matière
EAI	1600D	101	7053

► **Concours interne du CAER / Agrégation de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Épreuve	Matière
EAIH	1600D	101	7053

