



Université BELHADJ Bouchaib. Ain-Témouchent
Faculté des lettres, des langues et des sciences sociales
Département des lettres et de langue française

Didactique du texte scientifique

A l'intention des étudiants de master 2 Didactique du FLE

Cours conçus par :

Dre Dalila BERKANI

Maître de conférences –A- en didactique du FLE

Année universitaire 2022- 2023

Sommaire

Cours n° 1. Introduction à la didactique du texte scientifique.....	04
Cours n° 2. La différence entre le texte littéraire et le texte scientifique.....	08
Cours n° 3. Définition et caractéristiques du texte scientifique.....	17
Cours n° 4. La monosémie du texte scientifique.....	26
Cours n° 5. La lecture-compréhension du texte scientifique.....	32
Cours n° 6. La rédaction du texte scientifique.....	39
Cours n° 7. L'article scientifique.....	43
Cours n° 8. La vulgarisation du texte scientifique.....	61
Cours n° 09. Le français sur objectifs spécifiques.....	97
Cours n° 10. Le français médical.....	106
Cours n° 11. Le français de biologie.....	121
Cours n° 12. Le français de la médecine vétérinaire.....	135
Cours n° 13. Le français de l'hydraulique.....	145
Cours n° 14. Le français de foresterie.....	152

Avant-propos

La matière « Didactique du texte scientifique » figure dans le canevas de formation dans le cadre d'un cours et d'un travail dirigé destinés aux étudiants de deuxième année master, spécialité Didactique du FLE.

Le plan du polycopié se présente sous forme de trois axes (les modèles théoriques, les notions de bases et une typologie du français sur objectifs spécifiques) ; ce qui fournit des outils pour aborder les principes didactiques de l'enseignement du texte scientifique.

Ce polycopié contient quatorze cours et plus de dix-huit activités portant principalement sur l'étude de textes scientifiques pour répondre aux exigences de ce genre de matières qui repose essentiellement, dans la transmission des savoirs, sur le volet pratique.

L'objectif de ce document pédagogique est de fournir aux étudiants de didactique de FLE des repères sur les différentes possibilités d'investir le texte scientifique en classe de FLE.

La première partie du polycopié s'ouvre sur une introduction à la didactique du texte scientifique, définition du texte scientifique et ses spécificités par rapport au texte littéraire. Sont abordés ensuite la monosémie du texte scientifique, la lecture-compréhension et la rédaction du texte scientifique et l'article scientifique. Pour conclure cette première partie, nous abordons la vulgarisation du texte scientifique.

La seconde partie du polycopié est consacrée au français sur objectifs spécifiques. Suivent des cours sur le français médical, le français de biologie, le français de la médecine vétérinaire, le français de l'hydraulique et le français de foresterie accompagné chacun d'applications pratiques.

Le présent polycopié s'adresse à la fois à des enseignants novices et expérimentés qui s'interrogent sur la place et l'importance du texte scientifique en classe en FLE, mais également à des universitaires (étudiants et chercheurs) qui s'intéressent à la question de manière plus scientifique et sont à la recherche de cadres théoriques et méthodologiques.

Cours n° 1. Introduction à la didactique du texte scientifique

La Didactique est la discipline qui fournit les méthodes, les normes, les théories et les lois relatives à l'enseignement et à la transmission d'une culture institutionnelle (éducation, savoir, formation...).

La Didactique se situe au carrefour de plusieurs sciences et disciplines dites de référence ou contributives desquelles elle a emprunté des concepts, des théories, des méthodes, des modèles, des idées, ...

Développée dans les années 70s, la Didactique s'occupe aussi de la définition et de la description des phénomènes d'acquisition et d'apprentissage chez les apprenants. « *Par son origine grecque (didaskain : enseigner), le terme de didactique désigne de façon générale ce qui vise à enseigner, ce qui est propre à instruire* »¹.

A chaque savoir à enseigner et connaissances à transmettre correspond forcément une Didactique. Donc il existe plusieurs Didactiques qui ont le même objectif : montrer à l'enseignant comment enseigner afin de former un bon citoyen capable d'agir et de réagir correctement dans les diverses situations-problèmes de la vie.

Cette pluralité a pour origine une seule Didactique qu'on appelle « la Didactique générale » de laquelle dérivent d'autres types de Didactique qui, à leur tour, donnent naissance à diverses branches didactiques selon le savoir enseigné. De la « Didactique générale » dérive la Didactique des langues qui a engendré la Didactique du turc, la Didactique de l'espagnol, la Didactique de l'allemand, la Didactique de l'italien, la Didactique du français, etc. Mais au sein du français, on différencie, sociolinguistiquement, le français langue maternelle du français langue seconde du français langue étrangère d'où la Didactique du FLM, la Didactique du FLS et la Didactique du FLE.

En Didactique du FLE, on distingue parler et écrire, l'oral et l'écrit ainsi que le phonème et le graphème. Grâce à l'écrit et l'oral les idées se matérialisent. Autrement dit, l'écriture est une manifestation particulière du langage caractérisée par l'inscription sur un support d'une trace graphique matérialisant la langue et susceptible d'être lue. L'écrit lu et/ ou compris peut être de natures diverses : publicitaire, journalistique, injonctif, littéraire, scientifique, etc.

¹ CUQ, Jean- Pierre. (Dir.). 2003. *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde*. Paris. CLE International. P. 69.

Quand l'écrit enseigné et visé comme compétence en FLE est scientifique, on l'inscrit en *Didactique du texte scientifique*.

La didactique du texte scientifique est une sous-discipline de la didactique des langues qui s'intéresse à l'enseignement de l'écrit scientifique. Ce dernier englobe la lecture-compréhension de textes scientifiques et la rédaction de textes scientifiques. Cette sous-discipline est très complexe vu la particularité cognitive qui la caractérise.

L'écrit scientifique (lu-compris et produit) est une activité très complexe car elle associe des activités de langue complémentaires. D'après Reuter :

L'écriture n'est pas enseignée en tant que telle, elle se présente de fait comme une synthèse 'magique' des autres enseignements essentiellement les sous-systèmes de la langue : orthographe, syntaxe, vocabulaire, conjugaison c'est aux élèves à apprendre par eux-mêmes comment les intégrer.²

Dés lors, la spécificité de l'écrit scientifique en classe de FLE se justifie par les connaissances antérieures indispensables mais surtout pertinentes que le sujet-lecteur doit activer pour comprendre le texte scientifique et que le sujet-scripteur doit mobiliser pour produire un écrit scientifique. Le lecteur et le scripteur se réfèrent à ce qu'ils connaissent déjà sur le sujet traité, sur le type du texte à lire ou à rédiger ainsi que toutes les connaissances (linguistiques, sociolinguistiques et pragmatiques) de différentes natures qui gravitent autour de la lecture-compréhension ou de la rédaction scientifiques. Une connaissance du public à qui s'adresse le scripteur permet d'identifier une partie importante du référent qui joue un rôle très important dans le message scientifique lu-compris et rédigé.

Ce qui fait la particularité de l'écrit scientifique, c'est aussi la relation étroite entre l'oral et l'écrit, la correspondance entre la phonologie et la graphologie et l'investissement de connaissances apprises non seulement par le biais de l'écrit mais par le biais de l'oral aussi.

D'un point de vue linguistique, généralement, les interlocuteurs peuvent produire un oral où sont tolérés les phrases incomplètes, l'emploi excessif du *on* au lieu du *nous*, l'utilisation de verbes passe-partout tels que faire et avoir, le registre familier, etc. En plus, dans la communication orale, les expressions du visage, les gestes et les intonations s'ajoutent au discours prononcé, ce qui n'est pas le cas pour l'écrit en général et l'écrit scientifique en particulier.

² REUTER, Yves. 1996. *Enseigner et apprendre à écrire*. Paris. ESF éditeur. P.21.

L'écrit scientifique peut être consommé (lecture-compréhension du texte), comme il peut être produit (rédaction du texte). Quand il est produit, l'écrit scientifique est considéré comme une compétence particulièrement importante et complexe. Elle se développe graduellement au fil du temps grâce à la lecture mais surtout au degré du développement des compétences linguistique, sociolinguistique, pragmatique et référentielle. Ne pas faire de lectures scientifiques continues tout en activant les processus cognitifs appropriés mettra sûrement le scripteur face à des obstacles rédactionnels surtout au niveau lexical et orthographique parce qu'il est impossible d'apprendre à écrire sans connaître le vocabulaire et son orthographe.

Qu'il soit produit ou consommé, le texte scientifique est une masse sémantique qui nécessite une lecture rigoureuse pour bien saisir son sens. Malgré son importance, l'écrit scientifique a bénéficié de statuts différents dans les méthodes et approches de la didactique des langues.

L'objectif principalement visé à travers cette matière consiste à installer chez les étudiants la compétence de transmission des contenus scientifiques (textes, ouvrages, article, etc.) de manière méthodologique et psychopédagogique. Il s'agit aussi de les rendre en mesure de développer une didactisation des contenus qui constituent l'objet des différents programmes scientifiques.

Dans cette matière, on s'interrogera sur les théories, les finalités et les modalités qui fondent l'enseignement du texte scientifique et de la rédaction scientifique en français. On s'intéressera, d'abord, aux modèles théoriques qui définissent une approche du texte scientifique, puis on définira les notions de lecture et de rédaction scientifiques. Dans la dernière partie du programme, on approfondira la notion de français sur objectif spécifique en mettant l'accent sur des disciplines scientifiques. Ceci fournira des outils pour aborder les principes didactiques de l'enseignement du texte scientifique.

L'objectif de la matière *Didactique du texte scientifique* est d'approfondir l'acquisition des mécanismes du fonctionnement du texte scientifique, maîtriser les différentes structures formelles sur lesquelles sont construits les textes scientifiques pour mettre en évidence (la logique et les théories de l'information, la linguistique et la psychologie cognitive) et s'orienter dans l'univers des disciplines scientifiques et acquérir les méthodes de chacune.

Le texte scientifique est bâti sur des mécanismes propres à lui et qui diffèrent, à titre d'exemple de ceux du texte littéraire. Les structures formelles qui le caractérisent permettent de mettre en évidence un discours émanant d'une logique scientifique basé sur des réalités à

faire valoir. L'esthétique qui représente une part primordiale dans la création littéraire constitue dans le texte scientifique un handicap qui pourrait prêter à confusion et parasiter le côté sémantique qui tend à une «compréhension unique». Ce cours vise, d'une part, à montrer comment les conceptions contemporaines du texte scientifique humain permettent d'éclairer certains phénomènes naturels. D'autre part, nous mettrons en évidence l'impact des "modèles" sur le fonctionnement même du texte.

Références bibliographiques

ADAM, Jean-Michel. 1989. *Eléments de linguistique textuelle: théorie et pratique de l'analyse textuelle*. Paris. Nathan.

ADAM, Jean- Michelle. 1992. *Les textes : types et prototypes*. Paris. Nathan.

ARISTOTE. 1990. *Poétique*. Traduit par M. MAGNIEN. Paris. Le Livre de Poche.

FONSECA, Joaquim. 1986. « Quelques considérations sur l'enseignement des langues de spécialité ». *Colloque sur l'avenir les lettres étrangères à l'université*.

Cours n° 2. La différence entre le texte littéraire et le texte scientifique

1- Les caractéristiques du texte scientifique

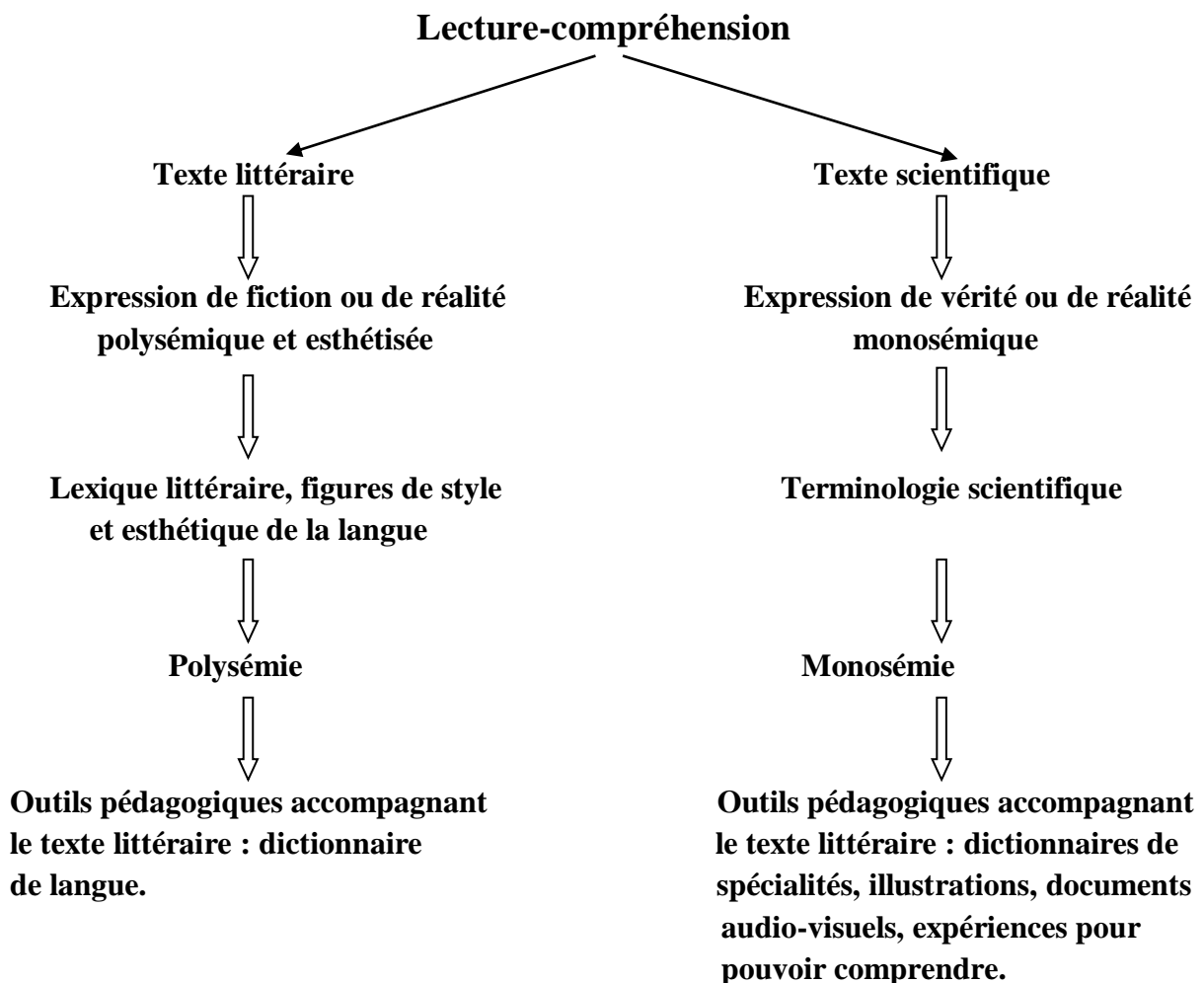
- Le texte scientifique est un écrit qui revêt un caractère informatif.
- Le texte scientifique est assez simple afin d'être le plus explicite et compris possible.
- Le texte scientifique est un écrit qui concerne spécifiquement une science.
- Le texte scientifique est un écrit relativement concis faisant état d'une recherche dans un domaine particulier, un sujet précis.
- Le texte scientifique est monosémique.
- Dans le texte scientifique, les réflexions de l'auteur ne traduisent pas une vérité mais un savoir en construction.
- Dans le texte scientifique, l'auteur tente de répondre à une problématique.
- Le texte scientifique est caractérisé par l'absence des traces de l'énonciateur.
- Le texte scientifique est caractérisé par l'emploi des phrases déclaratives et du présent de l'indicatif exprimant une vérité générale.
- Le texte scientifique est caractérisé par l'emploi du lexique spécialisé.
- Le texte scientifique est caractérisé par l'utilisation des verbes et des tournures impersonnels.
- Le texte scientifique est caractérisé par l'emploi des chiffres, des formules mathématiques, des symboles, des schémas, des tableaux, ...
- Dans le texte scientifique, les paragraphes sont reliés entre- eux par des articulateurs logiques.
- Le texte scientifique est un écrit est évalué et validé avant sa parution par un comité de lecture ou un groupe d'experts.
- Le texte scientifique est publié dans un périodique spécialisé, dans un compte-rendu de congrès ou de conférence ou encore dans un ouvrage collectif.
- Le texte scientifique s'adresse aux spécialistes.
- Le texte scientifique revêt une dimension descriptive, explicative ou argumentative.
- Le texte scientifique s'appuie toujours sur d'autres travaux et sources.

2- Les caractéristiques du texte littéraire

- Le texte littéraire est un écrit qui est avant tout esthétique.
- Le texte littéraire se retrouve souvent dans des écrits comme des livres, des récits et des œuvres.

- Le texte littéraire est un écrit qui concerne spécifiquement la fiction (des faits imaginés).
- Le texte littéraire est détaillé parce qu'il est polysémique.
- Les réflexions de l'auteur du texte littéraire portent et reflètent son époque et sa société.
- L'auteur du texte littéraire tente de relater et de décrire des événements réels ou fictifs.
- L'écrit littéraire n'est pas évalué avant sa parution parce qu'il n'est l'expression que des pensées de son auteur.
- L'écrit littéraire est publié dans des romans.
- Le texte littéraire est adressé au grand public.
- Le texte littéraire revêt une dimension narrative et descriptive.
- L'écrit littéraire ne s'appuie sur aucun travail de source.

3- Le degré de cognition en lecture-compréhension des textes littéraire et scientifique



Il existe plusieurs types de textes et chacun a ses propres caractéristiques et structures. Par exemple : alors que dans le texte littéraire, les figures de style, les inventions, l'utilisation de l'écriture créative et le manque d'engagement envers la réalité sont autorisés, dans le texte scientifique, c'est exactement le contraire qui se produit.

Ses particularités sont inscrites à travers les termes et le langage scientifique, l'engagement sur les thèses et les résultats, l'explication du résultat d'une étude ou d'une recherche, avérée.

Exercice : Lisez les textes, relevez leurs caractéristiques puis comparez-les.

Texte 1 :

La petite fille aux allumettes

Il faisait vraiment très, très froid ce jour là; il neigeait depuis le matin et maintenant il faisait déjà sombre; le soir approchait, le soir du dernier jour de l'année. Au milieu des rafales, par ce froid glacial, une pauvre petite fille marchait pieds nus dans la rue. Lorsqu'elle était sortie de chez elle ce matin, elle avait pourtant de vieilles chaussures, mais des chaussures beaucoup trop grandes pour ses si petits pieds. Aussi les perdit-elle lorsqu'elle courut pour traverser devant une file de voitures; les voitures passées, elle voulut les reprendre, mais un méchant gamin s'enfuyait en emportant l'une d'elles en riant, et l'autre avait été entièrement écrasée par le flot des voitures. Voilà pourquoi la malheureuse enfant n'avait plus rien pour protéger ses pauvres petits petons.

Dans son vieux tablier, elle portait des allumettes: elle en tenait une boîte à la main pour essayer de la vendre. Mais, ce jour-là, comme c'était la veille du nouvel an, tout le monde était affairé et par cet affreux temps, personne n'avait le temps de s'arrêter et de considérer l'air suppliant de la petite fille. La journée finissait, et elle n'avait pas encore vendu une seule boîte d'allumettes. Tremblante de froid et de faim, elle se traînait de rue en rue. Des flocons de neige couvraient maintenant sa longue chevelure. De toutes les fenêtres brillaient des lumières et de presque toutes les maisons sortait une délicieuse odeur de volaille qu'on rôtitait pour le festin du soir. Après avoir une dernière fois offert en vain son paquet d'allumettes, l'enfant aperçut une encoignure entre deux maisons. Elle s'y assit, fatiguée de sa longue journée, et s'y blottit, tirant à elle ses petits pieds: mais elle grelotte et frissonne encore plus qu'avant et cependant elle n'ose pas rentrer chez elle. Elle n'y rapporterait pas la plus petite monnaie, et son père la battrait. L'enfant avait ses petites menottes toutes transies. "Si je prenais une allumette, se dit-elle, une seule pour réchauffer mes doigts?" C'est ce qu'elle fit. Quelle flamme merveilleuse c'était! Il sembla tout à coup à la petite fille qu'elle se trouvait devant un grand poêle en fonte, comme elle en avait aperçut un jour. La petite fille allait étendre ses pieds vers ce poêle pour les réchauffer, lorsque la petite flamme de l'allumette s'éteignit brusquement et le poêle disparut. L'enfant resta là, tenant dans sa main glacée un petit morceau de bois à moitié brûlé.

Elle frotta une seconde allumette: la lueur se projetait sur le mur qui devint transparent. Derrière cette fenêtre imaginaire, la table était mise: elle était couverte d'une belle nappe blanche, sur laquelle brillait une superbe vaisselle de porcelaine. Au milieu, s'étalait une magnifique oie rôtie, entourée de pommes sautées: et voilà que la bête se met en mouvement et, avec un couteau et avec une fourchette, vient se présenter devant la pauvre petite affamée. Et puis plus rien: la flamme de l'allumette s'éteint. L'enfant prend une troisième allumette, et elle se voit transportée près d'un splendide arbre de Noël. Sur ses branches vertes, brillaient mille bougies de couleurs: de tous côtés, pendait une foule de merveilles. La petite fille étendit la main pour en saisir une: l'allumette s'éteint. L'arbre semble monter vers le ciel et ses bougies deviennent des étoiles. Il y en a une qui se détache et qui redescend vers la terre, laissant une trainée de feu. "Voilà quelqu'un qui va mourir" se dit la petite. Sa vieille grand-mère, la seule personne qui l'avait aimée et chérie, et qui était morte tout récemment, lui avait raconté que lorsqu'on voit une étoile qui file vers la terre cela voulait dire qu'une âme montait vers le paradis. Elle frotta encore une allumette: une grande clarté se répandit et, devant l'enfant, se tenait la vieille grand-mère. - Grand-mère, s'écria la petite, grand-mère, emmène-moi. Oh! Tu vas aussi me quitter quand l'allumette sera éteinte: tu vas disparaître comme le poêle si chaud, l'oie toute fumante et le splendide arbre de Noël. Reste, s'il te plaît!... ou emporte-moi avec toi.

Et l'enfant alluma une nouvelle allumette, et puis une autre, et enfin tout le paquet, pour voir sa bonne grand-mère le plus longtemps possible. Alors la grand-mère prit la petite dans ses bras et elle la porta bien haut, en un lieu où il n'y avait plus ni froid, ni faim, ni chagrin. Le lendemain matin, les passants trouvèrent sur le sol le corps de la petite fille aux allumettes; ses joues étaient rouges, elle semblait sourire : elle était morte de froid, pendant la nuit qui avait apporté à tant d'autres des joies et des plaisirs. Elle tenait dans sa petite main, toute raidie, les restes brûlés d'un paquet d'allumettes. - Quelle petite sotte! dit un sans-cœur. Comment a-t-elle pu croire que cela la réchaufferait ? D'autres versèrent des larmes sur l'enfant; mais ils ne savaient pas toutes les belles choses qu'elle avait vues pendant la nuit du nouvel an, ils ignoraient que, si elle avait bien souffert, elle goûtait maintenant, dans les bras de sa grand-mère, la plus douce félicité.

Hans Christian Andersen

Texte 2 :

Le changement climatique : où en sommes-nous ?

1. Les Gaz à Effet de Serre et la température : une histoire connue de longue date Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont présents dans l'atmosphère naturelle. Le premier d'entre eux est la vapeur d'eau. Viennent ensuite le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Sans ces GES qui composent l'atmosphère avec le dioxyde d'azote, l'oxygène et quelques gaz rares dont l'argon, la température planétaire moyenne

serait de l'ordre de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Du fait de leur présence, bien que leurs concentrations soient très faibles (moins de 0,1 % au total), la température planétaire moyenne est d'environ $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. La paléoclimatologie est riche d'enseignements. Lors de la formation du système solaire, il y a 4,6 milliards d'années (Ga) la Terre ne recevait du Soleil que 70 % de ce qu'elle reçoit aujourd'hui. Pourtant, grâce à deux GES, dioxyde de carbone et méthane, présents dans l'atmosphère terrestre à des concentrations très élevées, il n'y eut pas de glaciation pendant au moins 2 milliards d'années (RAMSTEIN, 2017). L'intensité du rayonnement solaire augmente de 7 % par milliard d'années (figure 1). Compte tenu de son intensité actuelle, la présence de GES permet que la planète Terre ne soit pas une planète igloo. La paléoclimatologie montre ainsi que les variations des concentrations des GES sont un des paramètres qui contrôlent le climat planétaire.

Pour ce qui est de notre ère, ou ère quaternaire, les formidables archives que sont les glaces de l'Antarctique sont révélatrices quant à l'histoire du climat. À partir des carottages effectués à Vostok, LORIUS et al. (1988) démontrent que concentrations en CO_2 , CH_4 et changement climatique sont intimement corrélés sur 120 000 ans, lors du dernier cycle glaciaire. Puis, PETIT et al., (1999), étendent la corrélation à 420 000 ans. Enfin, les carottages à EPICA Dôme C permettent de remonter jusqu'à 800 000 ans (figure 2). Il apparaît que la période interglaciaire observée il y a 430 000 ans (Termination V) ressemble à celle actuelle, l'holocène (AUGUSTIN et al., 2004). Comme il y a 430 000 ans, notre climat, l'holocène, aurait pu se prolonger plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'années. Cela aurait été ainsi sans intervention humaine... Que les activités humaines puissent modifier les concentrations en GES a été pris en compte dès le XIXe siècle. En 1896, Arrhenius estimait qu'un doublement de la concentration atmosphérique de CO_2 conduirait à une augmentation de la température planétaire de l'ordre de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les progrès enregistrés dans les sciences du climat liés à l'amélioration des réseaux de mesure in situ ou en mer, à l'apport des informations fournies par les satellites, au développement des outils de modélisation ayant bénéficié de puissances informatiques décuplées, ont confirmé les résultats d'Arrhenius et cette sensibilité du climat aux GES. En revanche l'évolution de nos sociétés a montré que pour doubler les concentrations en CO_2 , il ne faudrait pas 5 000 ans, comme Arrhenius l'avait imaginé en 1896, mais seulement 200 ans. Ce regard rétrospectif montre qu'en termes d'incertitudes pour notre avenir proche, celles qui priment sont bien liées aux trajectoires parcourues par nos sociétés.

2. La communauté internationale

Les sciences du climat, nombreuses, relèvent de champs disciplinaires très variés et sont basées sur des indicateurs

(ou proxys) construits indépendamment les uns des autres. Les glaciologues prélèvent des carottes de glace, les dendro-climatologues s'appuient sur l'analyse des cernes des arbres, les palynologues étudient les pollens des plantes, les historiens se plongent dans les textes d'archives, les océanographes prélèvent des sédiments marins et font des mesures sur les eaux profondes et superficielles, les météorologues font des mesures près du sol mais aussi dans la haute atmosphère. Dans les années 1980 tous arrivent aux mêmes conclusions : du fait de l'augmentation des concentrations atmosphériques en GES, le climat change et plus particulièrement se réchauffe. Les résultats sont là. Toutes les recherches en témoignent. L'heure n'est plus au doute mais à l'action. En 1988, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) créent de concert le Groupe International des Experts du Climat (GIEC) ou Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2018). Depuis, des chercheurs parmi les plus reconnus dans leurs pays et leurs disciplines, se concertent régulièrement pour produire de monumentales synthèses bibliographiques. Cinq exercices de ce type ont déjà eu lieu (IPCC, 1990 ; 1996 ; 2001 ; 2007 ; 2013). Le sixième est programmé pour 2023. À chaque rapport, un résumé est élaboré à l'intention des décideurs, idée novatrice s'il en est. Parmi les décideurs, des états s'emparent des résultats du GIEC et, depuis Berlin en 1995, se réunissent annuellement. Ce sont les Conférences des Parties (COP). Certaines seront vite oubliées. La troisième (Kyoto, 1997) et la vingt-et-unième (Paris, 2015), ont été le lieu d'engagements forts. Lors de la COP3, à Kyoto en 1997, 55 pays parmi les pays riches ou pays du Nord se sont engagés. Lors de la COP21, à Paris en 2015, ce sont 197 pays, soit la quasi-totalité des pays du monde, qui l'ont fait. En été 2018, 179 pays avaient ratifié ces accords. Mais 18 n'avaient pas encore honoré leur engagement, parmi lesquels le second émetteur mondial de GES : les États-Unis d'Amérique. Notons que si les 197 pays tiennent les engagements pris à Paris en 2015, l'augmentation de la température planétaire par rapport à la période pré-industrielle (1850) est déjà estimée à +3 °C. La communauté scientifique internationale, représentée par le GIEC, se félicite du nombre de pays qui se sont engagés lors de la COP 21 mais indique qu'il serait préférable de ne pas dépasser +2 °C par rapport au climat de 1850, et même souhaitable de rester sous le seuil de +1,5 °C. Une dernière synthèse à l'intention des décideurs a été publiée le 8 octobre 2018. Elle indique que l'objectif +1,5 °C est encore possible. Mais que cela exigerait des changements majeurs et immédiats dans l'ensemble des pays du monde afin d'atteindre la neutralité carbone (i.e. autant de captage que d'émission) vers 2050. 3. Les citoyens, leurs représentants et leurs actions À l'échelle planétaire, le climato-scepticisme a longtemps

contribué à brouiller le message de la communauté scientifique. Ce discours de déni est partout en déclin (COOK et al., 2013). Mais son influence persiste parfois jusqu'aux plus hautes sphères comme en témoignent les États-Unis d'Amérique. Depuis la création du GIEC en 1988, a-t-on observé une réduction des émissions de GES ? Non. Bien au contraire les émissions ont augmenté de 66 % en 30 ans (figure 3). Cela signifie que lorsque l'on émettait 3 tonnes de GES en 1988, on en émet 5 aujourd'hui. Seules les crises économiques, dont la dernière date de 2008, semblent avoir un impact, quoique bien faible et peu durable, sur les émissions de GES. Néanmoins, en Europe et en Amérique, la majorité des pays, respectant leurs engagements pris à Kyoto, ont réduit leurs émissions par rapport à celles de 1990 (figure 3). C'est surtout le cas de la Russie, principalement en raison de l'effondrement économique de l'URSS dans les années 1990. C'est aussi le cas de la France, notamment du fait de la délocalisation de certaines activités industrielles telles que la sidérurgie.

En France, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) constitue une feuille de route pour atteindre la neutralité carbone en 2050 (Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2017). Mais depuis 2015, le PIB augmente, la consommation avec, et les émissions de GES aussi (figure 4). Pourtant, des sondages effectués dans différents pays montrent que, parmi les risques environnementaux, ceux associés aux changements climatiques sont positionnés au premier rang dans la majorité des pays (IFOP, 2017). En France, une enquête conduite chaque année depuis 2005 place aussi régulièrement l'effet de serre et le réchauffement climatique aux premiers rangs des problèmes environnementaux (ADEME, 2014). En revanche, la même enquête indique que les questions environnementales n'arrivent qu'au 10^e rang des préoccupations des Français, derrière toutes les autres grandes questions de société : emploi, défis publics, impôt et taxes, immigration, hausse des prix, sécurité, éducation et logement. Les ministres de l'écologie se succèdent puis démissionnent (Le Monde, 2018). Les politiques d'atténuation des émissions ne sont pas assez ambitieuses. Du côté des mesures pénalisantes, chaque petit pas conduisant à réduire l'utilisation d'énergie fossile (augmentation des taxes sur les carburants, réduction des vitesses autorisées sur les routes départementales, abandon de projets d'infrastructures de transports comme l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes ou l'autoroute entre Saint-Étienne et Lyon, introduction de péages urbains, limitation du stationnement gratuit en ville, écotaxe puis taxe poids lourds...) génère des réactions fortes, l'évènement le plus récent étant le mouvement des gilets jaunes (novembre 2018). Du côté des mesures incitatives telles que les crédits d'impôts pour les travaux d'isolation ou de rénovation visant une moindre consommation énergétique, celles-ci

fonctionnent mais restent réservées aux structures et foyers qui ont des capacités d'investissement. Sortir d'une situation de forte dépendance aux énergies fossiles, ancrée dans nos modes de vie, à travers des choix passés d'aménagement du territoire, et des habitudes de consommation prises lorsque le coût de ces énergies ne posait pas de problème (coût du transport de marchandises non prohibitif), est un défi majeur. À l'échelle locale, nombreuses sont les initiatives. En Bourgogne, les ateliers du climat conduits dans le cadre du programme HYCCARE, montrent une voie pour co-construire des pistes d'adaptation au changement climatique à l'échelle locale d'un territoire, au-delà des dispositifs institutionnels en place (VERGOTE & PETIT, 2016 ; BERTRAND et al., 2017). Dans ce contexte, comment prendre des mesures à la hauteur des enjeux ? Des mesures beaucoup plus ambitieuses que ces, certes utiles mais très insuffisantes, petits pas ? Des mesures prenant en compte la justice climatique (BOURBAN, 2018) ? Des mesures permettant de développer les solidarités entre territoires ? Quelle méthode pour développer des politiques s'inscrivant dans une perspective de développement durable, à savoir considérant de manière équilibrée l'économie, l'environnement et le social (GADREY, 2015) ? 4. Pendant que les hommes s'agitent « la Terre chauffe » À l'échelle mondiale les rapports de l'OMM se succèdent : 2015, 2016 et 2017 sont les trois années les plus chaudes jamais enregistrées (OMM, 2018). Cette augmentation de la température planétaire est inédite depuis 2 000 ans, tant en rythme qu'en niveau atteint.

Conclusion Atteindre des concentrations de CO₂ en octobre 2018 d'ores et déjà supérieures à 406 ppm (Earth CO₂, 2018) qui conduiront dans les décennies à venir à une température moyenne mondiale de l'ordre de 17 °C (voir plus) est inédit pour l'humanité. Même si l'on adopte une perspective qui remonte avant même l'Homo sapiens. Et de mémoire d'australopithèque, jamais de telles concentrations de CO₂ et des températures aussi chaudes n'ont été vécues. Ce qui est le plus inquiétant toutefois c'est la vitesse de ce réchauffement et des multiples conséquences qui y sont associées. L'impact de ces changements interroge la capacité d'adaptation des grands biomes ainsi que celle de nos sociétés et presse l'action et la prise de décisions en contexte incertain. Cette péréquation ô combien délicate est un des défis majeurs que nous devons collectivement relever. Collectivement car le climat n'a pas de frontières. La relation entre le changement climatique et les territoires peut être appréhendée de deux manières. La première approche est territorialisée. Il s'agit de voir quelles sont les émissions de GES sur chaque territoire. C'est ainsi que les différentes COP procèdent, basées sur les émissions nationales de GES. Des collectivités territoriales mettent en place des Plan

Climat Air Énergie Territoire (PCAET) pour réduire les émissions en imaginant d'autres façons de vivre et d'agir. La seconde approche est planétaire et basée sur le cycle de vie des biens. Ainsi, peu importe dans quel pays sont émis les GES générés par le bien que j'utilise. Ce qui importe c'est de réduire les émissions de GES liées à mes consommations. Cette seconde approche présente l'intérêt de ne pas mettre en concurrence les territoires et ainsi limiterait les risques de dumping environnemental avec transfert des activités les plus émettrices de GES vers les territoires les moins-disants en termes environnementaux. La question de la solidarité entre les territoires est également posée au regard des impacts du changement climatique. De petits États insulaires (BOUCHARD et al., 2010), comme les Maldives et les Kiribati (DUVAT & MAGNAN, 2010), sont objectivement les premières victimes. Mais au-delà de ces cas particuliers, gagnants et perdants du changement climatique sont structurés spatialement. PRETIS et al. (2018) montrent que les premiers sont à chercher parmi les pays les plus au Nord, tandis que les seconds sont les pays du Sud. Si des politiques d'adaptation propres à chaque territoire sont à mettre en œuvre il paraît essentiel d'associer à la vision territoriale la seconde approche en se dotant d'instruments de gouvernance qui incitent à réduire les émissions plutôt qu'à les déplacer.

Yves RICHARD, Sandrine PETIT, Marie-Hélène VERGOTE & Thierry CASTEL

Références bibliographiques

- ADAM, Jean-Michel. 1989. *Éléments de linguistique textuelle: théorie et pratique de l'analyse textuelle*.
- ADAM, Jean- Michelle. 1992. *Les textes : types et prototypes*. Paris. Nathan.
- ARISTOTE. 1990. *Poétique*. Traduit par M. MAGNIEN. Paris. Le Livre de Poche.
- BESSE, Henri. 1989. « Quelques réflexions sur le texte littéraire et ses pratiques dans l'enseignement du français langue seconde ou langue étrangère ». *Trèfle*. N° 09. Lyon.
- BOURDET, J.-F. « Texte littéraire : l'histoire d'une désacralisation ». *Le Français dans le Monde*. Numéro spécial février-mars. 1988. P-P. 144-148.
- CANVAT, Karl. 1999. *Enseigner la littérature par les genres*. Bruxelles. De Boeck Duculot.
- FONSECA, Joaquim. 1986. « Quelques considérations sur l'enseignement des langues de spécialité ». *Colloque sur l'avenir des lettres étrangères à l'université*.
- FREGE, Gottlob. 1971. « Sens et dénotation ». In *Écrits logiques et philosophiques*. Traduit de l'allemand par Claude Imbert. Seuil. P-P. 102-126. 1ère publication dans *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* (100). 1892.
- KLEIBER, Georges. 2018. « Stabilité sémantique et variation interprétative ». In ACHARD-

Cours n° 3. Définition et caractéristiques du texte scientifique

Dans *Expliquer et comprendre*, Paul Ricœur précise qu' «Appelons texte tout discours fixé par l'écriture. Selon cette définition, la fixation par l'écriture est constitutive du texte lui-même ».

1-Définition de l'écrit scientifique

Un écrit scientifique est un écrit objectif et logique qui a pour but de faire comprendre une réalité ou un phénomène. L'écrit scientifique est un discours logique qui s'appuie souvent sur le raisonnement scientifique.

2-Les caractéristiques du texte scientifique

Afin de comprendre le texte scientifique, le lecteur a besoin de connaître la langue de diffusion des informations scientifiques. L'aspect linguistique est très important dans le processus de compréhension engagé par le lecteur de ce genre d'écrit qui est constitué d'un ensemble de procédures de représentation et d'élaboration de connaissances.

-Un texte scientifique peut être descriptif, informatif, explicatif ou argumentatif.

-Les auteurs des textes spécialisés sont généralement des scientifiques et s'appuient sur des procédés scientifiques pour expliquer, démontrer, justifier, réfuter, comparer et citer des auteurs dans le but d'appuyer leurs propos.

-Le texte scientifique est monosémique parce qu'il se caractérise par son vocabulaire spécifique. Le vocabulaire spécial de l'écrit scientifique le rend particulièrement monosémique et dépourvu de toute connotation.

Le vocabulaire scientifique se caractérise par son champ sémantique mono référentiel dont les lexèmes sont souvent inconnus du public non spécialiste.

Le vocabulaire scientifique est destiné à une communauté de spécialistes. La transmission du message scientifique dépend donc de l'appartenance de l'émetteur et du récepteur à la même communauté scientifique.

D'autre part, l'écrit scientifique est riche en vocabulaire scientifique d'origine latine et grecque, nom de l'inventeur et ses dérivés (ex : Pasteur et pasteurisation), abréviation (ex : F.L.S, F.O.S) d'un terme qui est repris souvent dans le texte. De plus, le lexique spécialisé est composé, entre autres, de préfixes, de suffixes, de nominalisations, etc.

-La progression logique du texte scientifique ne tient pas compte de la chronologie des événements proprement dite, puisqu'il ne s'agit pas de raconter une histoire mais de suivre un enchaînement scientifique qui conduit à un résultat final sur lequel se construit un savoir.

-Le contenu du texte scientifique est considéré comme une vérité générale par l'ensemble des spécialistes. A cet effet, les idées développées doivent s'appuyer « *sur des connaissances préalablement admises, sur des principes reconnus, sur des faits évidents. Il faut sur quoi nous nous basons, manifester la valeur et la pertinence de cette source et montrer en quoi elle éclaire l'énoncé en question* »³.

-L'absence des traces de l'énonciation : le contexte n'est pas pris en compte et la généralisation est une forme d'énonciation. L'auteur du texte scientifique n'emploie pas de spécifications de lieu ni de temps et recourt à l'utilisation du pronom impersonnel « on » dans l'objectif d'effacer l'énonciateur en impliquant tout le monde. L'emploi du pronom « il » permet de distancier l'auteur de ses propos. Quant au pronom « nous », il permet à l'auteur du texte scientifique de faire preuve de modestie.

-La description de phénomènes scientifiques, la formulation des hypothèses et des conclusions, l'établissement de rapports de cause à effet et l'exposition de divers avis de spécialistes.

-L'emploi de phrases déclaratives et du présent de l'indicatif exprimant une vérité générale.

-L'emploi des verbes impersonnels, des verbes pronominaux, de l'impératif et occasionnellement le passé composé et le futur.

-Les paragraphes sont reliés entre eux par des articulateurs logiques qui marquent des relations de cause (car, puisque, en effet, parce que, ...), de temporalité (d'abord, ensuite, puis, ...), de comparaison (autant, comme, aussi, ...), de conclusion (finalement, en dernier, enfin, ...) et de but (afin de, pour, vers, dans le but, ...).

-L'utilisation de la forme passive.

Exemple : l'échantillon d'herbes a été sélectionné en fonction des saisons.

-L'utilisation des tournures impersonnelles.

Exemple : Il est important de signaler que ...

-L'utilisation des procédés anaphoriques comme les pronoms personnels, démonstratifs, possessifs, relatifs, indéfinis et les substantifs.

-Le texte scientifique est constitué de plusieurs étapes.

³ THIBAudeau, Victor. 1997. *Logique et expression de la pensée*. Gaetan Morin Editeur. P. 320.

-Dans le texte scientifique, sont utilisés aussi les chiffres, les formules mathématiques, les symboles comme les crochets et les parenthèses, les lettres grecques, les chiffres romains, les schémas, les tableaux et les représentations graphiques.

-Le texte scientifique a un lexique de description et d'interprétation qui lui est spécial et qui est suivi dans la plupart des cas par des commentaires.

Exercice : Lisez le texte scientifique puis relevez ses caractéristiques.

Alimentation et hypertension artérielle: au-delà du sel de table

Le rôle du sodium dans le développement de l'hypertension artérielle et son influence sur le traitement antihypertenseur sont bien connus. Néanmoins, de nombreux autres composants de l'alimentation pourraient influencer la pression artérielle. Certaines substances alimentaires ont des propriétés prohypertensives, comme le fructose et la caféine, d'autres ont des propriétés possiblement hypotensives, comme le chocolat noir, le potassium, les fibres alimentaires et l'ail. Dans cet article, nous faisons le point sur ces aliments, leurs possibles mécanismes d'action sur la pression artérielle, et sur leur rôle dans le traitement et la prévention «non pharmacologique» de l'hypertension artérielle, pour l'individu et pour la population.

Introduction

L'hypertension artérielle (HTA) est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant bien connu, avec une prévalence chez la population adulte en Suisse estimée à environ 30%.^{1,2} La majorité des patients hypertendus sont classés comme souffrant d'HTA «essentielle». Chez ces patients, l'HTA est probablement le résultat d'une combinaison de facteurs génétiques et environnementaux. Parmi les facteurs environnementaux, on compte l'activité physique, l'exposition aux substances toxiques comme le tabac et l'alcool, le stress, ainsi que l'alimentation. L'influence de l'alimentation sur la pression artérielle est d'actualité puisque certaines données ont montré qu'un changement de régime alimentaire pouvait ralentir le développement de l'HTA et améliorer le contrôle de la pression artérielle chez les patients hypertendus. Les individus souffrant de préhypertension artérielle, qui ont également un risque cardiovasculaire plus élevé, nécessitent une prise en charge non pharmacologique en première intention.³ Finalement, les recommandations internationales soutiennent de plus en plus des projets de prévention, et dans ce sens, essayer de changer le comportement alimentaire de la population est une cible intéressante. Par exemple, une étude américaine

récente, utilisant un modèle de simulation, a estimé qu'une baisse de l'apport sodé de 3 g/j, et la réduction de la pression artérielle (PA) systolique entre 1,8 et 9,1 mmHg (dépendant de l'âge, de la race et de la PA de base) qui lui serait associée, diminuerait l'incidence annuelle d'accidents cérébrovasculaires de 5,2 à 8,2%, d'infarctus du myocarde de 7,7 à 12,8% et la mortalité globale de 2,7 à 4,4%.⁴ Le rôle du sodium dans la régulation de la pression artérielle est bien établi. Néanmoins, l'influence de l'alimentation sur la PA ne se limite pas seulement à l'apport sodé. D'autres facteurs comme le potassium, le fructose, et le chocolat noir peuvent également influencer la pression artérielle (tableau 1). Une anamnèse nutritionnelle est donc importante, comme outil de prévention, mais aussi pour guider le traitement non pharmacologique de l'HTA. Dans cette revue, nous discuterons le rôle de certains de ces aliments «non sodés» dans l'HTA. Cette revue n'a pas la prétention d'être exhaustive, mais a surtout comme but de familiariser le lecteur avec quelques liens moins bien connus entre l'alimentation et la pression artérielle. Dans ce sens, les rôles du calcium, du magnésium, des acides gras et de la vitamine D dans l'HTA ne seront pas discutés ici. Les boissons sucrées contiennent une grande quantité de glucides simples (jusqu'à 110 g/l de sucre), et représentent à nos jours une source calorique importante: par exemple, aux États-Unis, 13% des calories consommées par jour proviennent des boissons sucrées. Ainsi, elles sont souvent à l'origine d'une prise de poids, et contribuent à l'épidémie d'obésité. Par ailleurs, le fructose présent dans les boissons sucrées peut directement augmenter la pression artérielle. Une sous-étude du «National survey on health and nutrition» (NHANES) 1999-2004, incluant 4938 adolescents âgés de douze à dix-huit ans, a montré que la quantité de boissons sucrées journalières corrèle bien avec la pression artérielle et avec le taux d'acide urique.⁵ Les adolescents qui buvaient en moyenne onze boissons sucrées par jour avaient une pression artérielle systolique de 2 mmHg et un taux d'acide urique sanguin de 10 mmol/l plus élevés que les non-buveurs de boissons sucrées. Ces résultats étaient corrigés pour des facteurs confondants comme la consommation de caféine, d'alcool et l'apport calorique journalier. Bien que ces différences puissent sembler minimes, rapportée à l'échelle d'une population adulte, une telle baisse de la pression artérielle systolique induirait une diminution de la mortalité de 7% et des événements cardiovasculaires de 26%.⁶ Plusieurs mécanismes ont été proposés pour expliquer l'effet hypertenseur des boissons sucrées. Le fructose est métabolisé au niveau hépatique en acide urique, notamment. Des études chez l'adulte ont effectivement montré que les boissons sucrées augmentent le taux d'acide urique jusqu'à 20 mmol/l. L'acide urique pourrait ensuite augmenter la pression artérielle, probablement par son effet stimulateur sur le système rénine-angiotensine. Deuxièmement, le fructose semble

avoir un effet de rétention hydrosodée. Finalement, la consommation de boissons sucrées stimule l'apport sodique, et vice versa, renforçant ainsi l'effet sur la pression artérielle.⁷ Il faut souligner que le nombre d'études interventionnelles est limité; la plupart des études effectuées étaient transversales, ou effectuées dans des écoles primaires et secondaires, dans le cadre de programmes d'intervention multifactoriels, comprenant également une augmentation de l'activité physique et/ou une amélioration de la connaissance nutritionnelle.^{8,9} Des études randomisées et contrôlées sont donc nécessaires afin de mieux établir l'efficacité de suppression ou d'une limitation des boissons sucrées comme traitement antihypertenseur non pharmacologique. En attendant, vu l'impact négatif des boissons sucrées sur la prise de poids et la résistance à l'insuline, il nous semble prudent d'en décourager la consommation, en particulier chez les adolescents et les enfants. Les boissons riches en caféine est la source principale de caféine chez l'homme est le café. Pourtant, la consommation de café est à distinguer de la prise de caféine «pure», car le café contient non seulement de la caféine (environ 100 mg/tasse), mais également des substances ayant des effets antihypertenseurs (cf. infra). La consommation de caféine «pure» augmente la pression artérielle de manière aiguë, et plusieurs cas d'intoxication à la caféine ont été décrits dans la littérature. Les patients se présentent avec un pic hypertensif, une tachycardie et une angoisse, pouvant aboutir – dans de rares cas, surtout chez les enfants – au décès du patient. En général, il s'agit de comprimés (contenant 200 mg de caféine/cp) vendu comme «energy booster» sur internet ou dans des magasins spécialisés, mais la consommation de boissons énergétiques est également à la hausse. Une étude récente a suggéré que la consommation de boissons énergétiques diminue l'effet somnifère de l'alcool, et permet ainsi aux (jeunes) consommateurs de boire jusqu'à trois fois plus d'alcool que les non-buveurs de boissons énergétiques, avec toutes les conséquences néfastes que cela peut avoir.¹⁰ L'association entre le café et la pression artérielle est complexe. L'ingestion aiguë de café augmente la pression artérielle, mais certaines études suggèrent que la consommation quotidienne de quatre tasses de café ou plus a un effet protecteur sur le développement d'HTA, surtout chez les femmes.¹¹ Cette discordance pourrait s'expliquer par le fait que le café est un mélange de différentes substances, contenant en plus de la caféine des substances antihypertensives comme les polyphénols, les fibres solubles et le potassium. Plus récemment, l'intérêt s'est focalisé sur des extraits de grain de café vert qui contiennent de l'acide chlorogénique et qui semblent avoir un effet hypotenseur que n'auraient pas les grains de café torréfiés. Il faut donc distinguer les effets propres de la caféine, des effets d'autres composants pouvant être contenus dans le café.

Ail

Les propriétés médicales de l'ail (*allium sativum*) ont été décrites pour la première fois il y a trois mille ans par les Chinois. Depuis, l'ail a été utilisé comme antiseptique, antidote contre les morsures de serpents, et plus récemment comme antihypertenseur «naturel». La substance active de l'ail est l'allicin, une thiosulfate avec un effet inhibiteur sur l'enzyme de conversion de l'angiotensine *in vitro*.

L'effet de l'ail sur la pression artérielle a d'abord été étudié au début des années 90. Les études étaient en majorité non conclusives ou contradictoires, et l'enthousiasme pour l'ail a cessé après une méta-analyse négative publiée en 1994, regroupant 415 individus provenant de huit études.¹³ L'odeur générée par la consommation d'ail frais, ainsi que l'intolérance gastro-intestinale, ont limité l'enthousiasme pour la consommation d'ail frais. Pourtant, ces dernières années nous remarquons un regain d'intérêt pour l'ail. Premièrement, des comprimés avec couverture entérique ont été développés, ce qui évite l'inactivation de l'allicin (plus exactement: de l'alliinase, son enzyme) au niveau gastrique, et résulte en une puissance élevée; les producteurs de ces comprimés prétendent également que les comprimés sont sans odeur et sans saveur, bien que selon notre expérience ceci ne soit pas toujours le cas. Deuxièmement, plusieurs études randomisées, contrôlées avec un groupe placebo et en double aveugle ont été publiées au cours de la dernière décennie. Une méta-analyse récente regroupant onze études et 565 individus (dont 22,5% hypertendus) a rapporté une baisse moyenne de la pression artérielle systolique de 4,6w2,8 mmHg ($p=0,001$) et même de 8,4w2,8 mmHg ($p<0,001$) dans le groupe hypertendu par rapport au placebo.¹⁴ Dans toutes les études, il s'agissait d'extraits d'ail (dose: 600-900 mg/j) et non pas d'ail frais, ce qui explique, selon les auteurs, le résultat positif par rapport à la méta-analyse de 1994. Malgré ces résultats positifs, il est trop tôt pour conseiller l'usage d'extraits d'ail pour tous les patients (pré) hypertendus. La durée de l'intervention variait de 12 à 23 semaines, et les effets (et la tolérance) de l'ail à long terme restent pour l'instant inconnus.

Chocolat noir

Le chocolat noir est un produit alimentaire riche en cacao (L70%). Des études récentes ont suggéré que le cacao a des effets bénéfiques sur la pression artérielle et la fonction endothéliale; ce sujet a récemment été abordé par Corti et coll. dans cette revue.¹⁵ En bref, l'intérêt scientifique pour le cacao a été stimulé par la découverte, en 1999, que le cacao, comme le vin rouge, est riche en flavanols, sous forme de monomères (nommés épicatechine

et catéchine) et polymères (procyanidines). Les flavanols augmentent l'expression de l'enzyme NO synthase in vitro, et induisent ainsi une vasodilatation. In vivo, une étude élégante chez 22 greffés cardiaques a montré que l'ingestion de 40 g de chocolat noir résulte, deux heures plus tard, en une vasodilatation des coronaires (visualisée par coronarographie) et une amélioration de la fonction endothéliale des coronaires.¹⁶ Récemment, une méta-analyse incluant quinze études randomisées et 578 individus a rapporté une PA systolique de 3,2w1,9 mmHg (p=0,001) et diastolique de 2w1,3 mmHg (p=0,003) plus basse dans le groupe «chocolat» par rapport au groupe contrôle. Comme pour l'ail, la différence était plus importante dans le sousgroupe de personnes hypertendues: -5w3 mmHg pour la PA systolique, et - 2,7w2,2 mmHg pour la PA diastolique.

Fibres alimentaires

Depuis plus de trente ans, de nombreux rapports sur les bénéfices des fibres alimentaires sont publiés dans la littérature scientifique. Les «fibres alimentaires» – terme généralement utilisé pour nommer des composants de plantes qui résistent à la digestion, et qui sont soit solubles (par exemple: pectines et mucilages, source: fruits, légumes), soit insolubles (par exemple: céréales) – ont été associées à une baisse du cholestérol, une amélioration de la sensibilité à l'insuline et une baisse de la PA. De nombreuses études – de qualité et résultats variables – ont été effectuées. Une méta-analyse rassemblant 24 études placebo-contrôlées (durée 2-24 semaines, dose supplémentaire de fibres moyenne 11,5 g/j) et 1404 individus a rapporté une baisse de la PA systolique et diastolique modeste et non significative de respectivement - 1,1 et - 1,3 mmHg.¹⁸ lactopeptides Les produits laitiers ont été associés dans des études épidémiologiques à une baisse de la PA. Cet effet pourrait partiellement être expliqué par leur contenu riche en calcium et vitamine D, mais certaines études in vitro ont décrit un effet inhibiteur sur l'enzyme de conversion induit par des «lactopeptides» présents dans des produits laitiers. Les lactopeptides sont des bi et tripeptides contenus dans les protéines du lait, et qui sont libérés au niveau digestif par fermentation; les représentants principaux sont les lactotripeptides isoleucine-proline-proline (IPP) et valineproline-proline (VPP), présents en haute concentration dans le lait fermenté. Malheureusement, les résultats «in vitro» n'ont pas pu être confirmés «in vivo». Dans une étude récente, douze volontaires masculins et normotendus ont bu 330 ml de lait fermenté par jour, contenant 10 mg d'IPP et VPP. Les concentrations plasmatiques d'IPP et VPP n'avaient quasiment pas changé après une semaine de traitement, et l'activité de l'enzyme de conversion n'était pas supprimée.¹⁹ Une revue de la littérature récente n'a pas trouvé de bénéfice sur la PA, sauf dans une étude incluant des

patients japonais hypertendus, non habitués aux produits laitiers.²⁰ potassium Plusieurs études ont décrit des associations entre un régime riche en potassium et la pression artérielle (baisse de la pression systolique entre 3,1-3,7 mmHg, diastolique environ 2 mmHg), une diminution des événements cardiovasculaires et même de la mortalité.²¹⁻²³ Malgré ces résultats encourageants, il est difficile de tirer des conclusions définitives, car les études n'étaient pas systématiquement corrigées pour l'apport sodé, et il est bien connu qu'un apport riche en potassium (fruits/légumes) est corrélé à une baisse de l'apport sodé et vice versa. Par ailleurs, l'apport de potassium supplémentaire était prescrit sous forme de capsules, et dans la pratique quotidienne, il est probablement préférable d'augmenter les apports de potassium en augmentant la consommation de fruits et légumes, sources naturelles riches en potassium. Le mécanisme par lequel le potassium baisse la pression artérielle est complexe. Le potassium stimule la production endothéliale de NO, ce qui mène à une vasodilatation et à une baisse de la pression artérielle. De plus, le potassium freine la sécrétion surrénalienne d'aldostérone, et stimule l'excrétion urinaire de sodium.²⁴ régimes combinés Nous avons vu que chaque aliment discuté a une certaine influence sur la PA; il est donc assez logique d'examiner leur effet cumulatif. Ceci a été fait dans la fameuse étude américaine «DASH» (Dietary approaches to stop hypertension). Cette étude randomisée a comparé un régime riche en fruits, légumes, fibres, produits laitiers, potassium, calcium et magnésium et pauvre en boissons sucrées et sodium avec un régime américain «standard» chez 449 participants avec une PAm160/95 mmHg. Après huit semaines, la PA systolique avait diminué de 5,5 mmHg, et la PA diastolique de 3 mmHg par rapport au groupe contrôle. Chez les patients (pré)hypertendus, la PA avait même diminué de 11,4/5,5 mmHg.²⁵ La mise en pratique d'un régime combiné, riche en fruits, légumes et pauvre en sodium, semble être une mesure efficace dans la prévention et le traitement de l'hypertension artérielle. conclusion L'anamnèse alimentaire chez des personnes (pré)hypertendus se limite trop souvent à l'apport sodé, et à la consommation de substances prohypertensives connues comme le réglisse, l'alcool et la cocaïne. Cette revue montre que l'anamnèse alimentaire peut apporter beaucoup plus, et que des interventions alimentaires «non sodiques» peuvent améliorer le profil tensionnel. L'effet hypotenseur le plus marqué est en général observé chez les individus avec (pré)hypertension, et peut aller jusqu'à 11 mmHg, un effet qui est semblable à celui de certains antihypertenseurs pharmacologiques. Néanmoins, plusieurs points méritent notre attention. Toutes les études citées étaient de courte durée, et des études randomisées à long terme sont indispensables avant d'adopter un régime riche en substances mentionnées. Deuxièmement, le chocolat noir et le lait condensé sont riches en calories, et leur usage à

long terme risque d'entraîner une prise pondérale, un effet évidemment contre-productif. Troisièmement, aucun facteur alimentaire isolé ne suffira dans la majorité des cas pour normaliser la PA chez les patients hypertendus. Les meilleurs résultats à long terme ont été obtenus avec des interventions combinées, comme dans l'étude DASH. Malgré ces limitations, influencer le comportement alimentaire est une arme non pharmacologique importante qui a le potentiel de baisser le risque cardiovasculaire au niveau populationnel et d'améliorer le contrôle tensionnel chez les personnes hypertendues. Le sujet mérite, à notre avis, plus d'attention dans la pratique quotidienne et dans le domaine de la recherche.

M. Pruijm G. Wuerzer V. Forni M. Bochud A. Pechère- Bertschi M. Burnier

Rev Med Suisse 2010; 6 : 1715-20

Références bibliographiques

ADAM, Jean-Michel. 1989. *Eléments de linguistique textuelle: théorie et pratique de l'analyse textuelle*.

ADAM, Jean- Michelle. 1992. *Les textes : types et prototypes*. Paris. Nathan.

ARISTOTE. 1990. *Poétique*. Traduit par M. MAGNIEN. Paris. Le Livre de Poche.

FONSECA, Joaquim. 1986. « Quelques considérations sur l'enseignement des langues de spécialité ». *Colloque sur l'avenir les lettres étrangères à l'université*.

FREGE, Gottlob. 1971. « Sens et dénotation ». In *Ecrits logiques et philosophiques*. Traduit de l'allemand par Claude Imbert. Seuil. P-P. 102-126. 1ère publication dans *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* (100). 1892.

KLEIBER, Georges. 2018. « Stabilité sémantique et variation interprétative ». In ACHARD-

Cours n° 4. La monosémie du texte scientifique

On parle de monosémie lorsqu'un même mot n'a qu'un seul sens.

Il existe peu de mots monosémiques en français. Ils appartiennent généralement au vocabulaire scientifique ou technique : mètre, kilomètre, gramme, kilogramme, cholestérol, insuline, glycémie, électron, ... « *Le lexique spécialisé tend vers l'univocité, tend à être mono référentiel, et dépourvu de trait de type connotatif. Il subit un renouvellement et enrichissement se fait par la création de nouveaux mots liés à l'apparition de nouveaux objets, de nouvelles réalités physiques et conceptuelles...* »⁴.

Le deuxième constituant du référent (« qui a plusieurs sens ») n'est pas une composante du texte scientifique parce que son auteur ne recourt pas aux expressions et opérations dites « référentielles » (détermination, anaphore, cataphore, déixis, chaînes référentielles, temporalité, etc.).

Si on écrit un texte scientifique ce n'est pas pour s'exprimer sur quelque chose comme dans le texte littéraire, c'est-à-dire de son expérience commune ou individuelle, qu'elle soit lexicalisée ou non où les opérations référentielles sont nécessaires. L'expulsion du deuxième constituant du référent des préoccupations de l'auteur du texte scientifique s'appuie sur un puissant argument : la référence à plusieurs sens est associée à la polysémie qui est la caractéristique fondamentale du texte littéraire. Conjoindre polysémie et références multiples avec le texte scientifique est dès lors risqué parce qu'il admet des interprétations du texte, processus auquel le sujet-lecteur ne fait pas recours lors de la lecture du texte scientifique. Ce dernier ne renvoie qu'à une seule réalité et n'admet, par conséquent, qu'une seule compréhension commune à l'ensemble des lecteurs.

Lire un texte scientifique déclenche chez le lecteur un processus de compréhension qui correspond à une seule réalité. Le processus d'interprétation ne s'active pas lors de la lecture de ce genre de texte parce que le texte scientifique n'admet qu'un seul sens loin des multiples significations. Le mot monosémie qui est la caractéristique principale du texte scientifique correspond à une seule « chose ». Le mot polysémie qui distingue le texte littéraire correspond aux multiples « choses ». Si la polysémie fait inévitablement intervenir le référent au niveau de son deuxième constituant (« qui a plusieurs sens »), c'est parce qu'on ne peut comprendre l'un sans l'autre, c'est-à-dire sans clarifier le lien entre le mot et les « choses »

⁴ FONSECA, Joaquim. 1986. « Quelques considérations sur l'enseignement des langues de spécialité ». *Colloque sur l'avenir des lettres étrangères à l'université*. P. 06.

auxquelles il renvoie ou qu'il désigne. Depuis Gottlob Frege (1892, 1971), le couple sens et dénotation (ou sens et référence) est bien installé dans les esprits. Pour cet auteur, les expressions étoile du matin, étoile du soir et Vénus ont la même référence, à savoir une planète particulière du système solaire, mais les phrases qui les contiennent, comme Vénus est l'étoile du matin ou Vénus est l'étoile du soir, expriment des sens différents. Pour Frege, le sens est « le mode de donation » de l'objet. Il n'est donc pas un attribut du lexique, mais d'une « pensée » construite à partir de dénominations qui réfèrent.

Contrairement au polysème, la définition classique du monosème comme « mot qui a un seul sens » fait intervenir la notion de référent au niveau de son premier constituant (« qui a un seul sens »), la raison pour laquelle le monosème n'admet pas une architecture interne qui constitue un des traits caractéristiques du polysème. Cela engendre l'absence de relations de sens à l'intérieur du monosème due à l'absence d'une organisation référentielle. Le monosème ne correspond qu'à une seule réalité représentée par un seul référent.

Du coup, les thèmes de la polysémie, de la monosémie et de la référence mettent en avant le statut du sens par rapport à la réalité et à la pensée.

Exercice : Lisez le texte puis analysez sa monosémie

Texte 1 :

Performances de productions de la poule locale kabyle

AIT KAKI 1 Asma et Nassim Moula 2

1:Département de Biochimie et de Microbiologie, Université Mentouri, Constantine, Algérie

2:Département des productions animales, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège
Boulevard de Colonster, 20, Bâtiment B43, 4000 Liège, Belgique.

Introduction

En Afrique, les poules sont généralement élevées dans des conditions très rudimentaires. Les faibles moyens déployés dans cette aviculture expliquent en bonne partie les niveaux de mortalité observés, par exemple lors des variations climatiques. Non seulement, le mode d'aviculture ne permet pas d'optimiser la productivité ou tout simplement de minimiser la mortalité des poules mais, en plus, le matériel génétique dont disposent les éleveurs est relativement pauvre en raison du faible potentiel génétique initial et de l'absence de sélection animale maîtrisée et adaptée (Moula, 2012 ; Moula et al., 2012a,b). Face à la hausse rapide de la consommation mondiale de viande et d'œufs de volaille et afin de s'inscrire dans la

perspective d'un développement durable, l'aviculture a connu et connaîtra encore de profondes mutations. L'expansion rapide de l'élevage intensif de souches hybrides, génétiquement uniformes, se réalise au détriment des races locales de poules. Ces dernières constituent pourtant un outil central du développement socio-économique rural dans diverses régions du monde. Le but de cette étude est d'étudier les performances de croissance et de ponte de la poule Kabyle en production intensive afin de déterminer si ce système d'élevage pourrait assurer sa valorisation et sa conservation.

Matériel et Méthodes

240 œufs de poules kabyles ont été incubés naturellement par 24 poules couveuses de race kabyle (10 œufs par poule). Les œufs incubés ont été récoltés chez 20 éleveurs de poules locales à raison d'au moins 10 œufs par élevage. Un suivi de la croissance de 204 poussins élevés dans des conditions d'élevage améliorées a été réalisé. À 19 semaines d'âge, 38 poules ont été sélectionnées pour l'étude du taux de ponte et de la qualité des œufs. Ces poules étaient nourries avec un aliment commercial pour poule pondeuses (Moula et al., 2012b). La qualité interne et externe des œufs a été établie en suivant les recommandations de Moula et al. (2010). Après identification des œufs, des mesures ont été effectuées, il s'agit de l'indice de forme et du poids des différents composants de l'œuf. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (procédure GLM, Statistical Analysis System, 2001). L'équation de Gompertz a été utilisée pour modéliser la courbe de croissance des poulets : $y = \alpha \times \exp(-\beta \times \exp(-\gamma \times t))$ avec Y = poids du poulet en grammes α = poids asymptotique (poids adulte) en gramme ; β = constante d'intégration ; γ = paramètre de vitesse de croissance (facteur de maturation) en jour. L'âge à l'inflexion (T_i) correspond à la période où la croissance est maximale et est calculé par la formule suivante : $T_i = (1/\gamma) \times \ln|\beta|$. P_i correspond au poids à l'âge T_i .

Résultats et discussion

La mortalité globale (de l'éclosion à la 16ème semaine) a touché 19 individus. Onze sujets sont morts au cours de la semaine 1, trois au cours de la semaine 2, deux au cours de la semaine 7 et 3 au cours de la semaine 10. Cette mortalité (9,31 %) est supérieure à celle enregistrée dans les études de Moula et al. (2009) qui mentionnaient une mortalité de 6,50 % et celle recommandée par Sauveur (1997) pour le poulet Label Rouge (2,5 %) et pour le poulet standard (5,1 %). L'indice de consommation enregistré par les poulets en 112 jours d'élevage fut de 6,78. Il est à signaler qu'un grand gaspillage d'aliment était observé. Cet

indice est supérieur à celui recommandé pour le poulet Label Rouge en France par sauveur (1997), 2,17 et 2,24 respectivement à 12 et 13 semaines. Il est même aussi nettement supérieur à celui de plusieurs races locales françaises comme par exemple les races Gasconne (6,58) et Bresse (4,59) (TixierBoichard et al., 2006). Le tableau 1, présente les performances de croissance et les paramètres de la courbe de Gompertz. L'étude des différents paramètres de la courbe de croissance a révélé des valeurs différentes selon le sexe. La différence de poids asymptotique entre les mâles et les femelles est conforme aux résultats enregistrés par Mignon-Grasteau et Beaumont (2000), Pedersen et al. (2003) et Gous et al. (1999). Barbato et Vasilatos-Younken (1991) ont montré que la différence entre sexe était de l'ordre de 5 à 10 %. Dans toutes les espèces où la femelle est plus légère que le mâle, le poids asymptotique (α) est plus faible chez la femelle. La vitesse de maturation (γ) est significativement ($p < 0,05$) supérieur chez les femelles, ce qui est conforme à la littérature (Mignon-Grasteau et Beaumont, 2000 ; Barbato et Vasilatos-Younken, 1991 ; Hancock et al., 1995). La race Kabyle présente le point d'inflexion au cours de la septième semaine avec toutefois des poids différents entre mâles et femelles. Le tableau 2, présente les aptitudes de ponte de la poule Kabyle. La ponte débute en moyenne à l'âge de 166 jours à un poids moyen de 1334g. Elle pond en moyenne 173 œufs par an. Cette moyenne dépasse la production de certaines races locales comme la Fayoumi (134-216 œufs/72 semaines de ponte) (Hossary et Galal, 1995) ou la Menorca (120 œufs/72 semaines de ponte) (Villalba et al., 2007). Ces bonnes performances de ponte, associées à un ratio jaune/albumen avantageux et donc une forte teneur en matière sèche des œufs de la poule Kabyle (Moula, 2012), permettent d'envisager son usage dans des croisements améliorateurs de la qualité nutritionnelle des œufs produits par les souches hybrides industrielles, marquées par une très forte teneur en eau.

Tableau 1 – Paramètres de la courbe de croissance du poulet kabyle (équation de Gompertz).

Sexe	Pi (g)	α (g)	B	γ (j-1)	Ti (j)
Male	886,0	2409	3,68	0,0260	50,11
Femelle	675,3	1835	3,71	0,0294	44,59

Tableau 2 – Qualité des œufs de la poule Kabyle (Moyennes moindres carrés \pm ES).

Age (semaines)	Poids (g)				Rapport J/B (%)	Unités Haugh	Épaisseur de la coquille	Forme de l'œuf
	Entier	Blanc (B)	Jaune (J)	Coquille				

							(,01mm)	
35	43,70±0,34	25,38±0,27	13,60±0,22	4,72±0,09	52,34±0,95	80,59±0,48	34,89±0,43	76,98±0,14
50	49,54±0,27	28,63±0,21	16,03±0,17	4,88±0,07	55,70±0,74	84,30±0,42	33,70±0,33	75,79±0,11
65	53,37±0,30	30,05±0,24	17,98±0,19	5,34±0,08	59,77±0,83	90,02±0,54	32,75±0,37	74,29±0,13

La productivité est une préoccupation des éleveurs beaucoup moins importante que la rusticité (Moula et al., 2012a,b). Ils sont d'abord à la recherche d'une poule rustique et les performances de ponte et de croissance sont évidemment un critère important mais restent secondaire (Moula et al., 2009; 2012a).

Conclusion

Le niveau de productivité des poules Kabyles est plus bas que le standard industriel actuel. Cependant, ses performances sont intéressantes comparées aux autres poules de races locales au Maghreb. En Algérie, les lignées commerciales ont absorbé le marché des productions avicoles, ce qui a participé à la destruction de l'aviculture villageoise très présente avant les années 1980. Mais les préférences alimentaires des consommateurs pour un produit de qualité peuvent participer à la sauvegarde de la diversité génétique animale locale, comme c'est le cas en Europe. La race de poule Kabyle réunit les conditions pour faire l'objet à l'avenir d'une promotion pour un produit de qualité différenciée.

Références bibliographiques

- BARQUE, Lucie. 2008. *Description et formalisation de la polysémie régulière du français*. Thèse de Doctorat. Université de Paris X.
- BERTAUD DU CHAZAUD, Henri. 1999. *Dictionnaire de synonymes et contraires*. Paris. Le Robert (Collection Les usuels).
- BOURDEREAU, Frédéric, FOZZA, Jean-Claude. et al. 1996. *Précis de français : langue et littérature*. Paris. Nathan. Coll. Repères pratiques Nathan. P-P. 28-29.
- BREAL, Michel. 1897. *Essai de sémantique*. Paris. Hachette.
- DE SAUSSURE, Ferdinand. 1916. 1972. *Cours de linguistique générale*. Edition critique préparée par Tullio de Mauro. Paris. Payot. 1ère publication. Lausanne – Paris. Payot. 1916.
- DUBOIS, Jean et GIACOMO, Mathée. et al. 1999. *Dictionnaire de linguistique et des sciences du langage*. Paris. Larousse. P-P. 111, 135, 309, 369.

FREGE, Gottlob. 1971. « Sens et dénotation ». In *Ecrits logiques et philosophiques*. Traduit de l'allemand par Claude Imbert. Seuil. P-P. 102-126. 1ère publication dans *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* (100). 1892.

GREVISSE, Maurice. 1993. *Le bon usage : grammaire française*. Paris. Duculot. 13^e éd. P-P. 8, 260.

KLEIBER, Georges. 2018. « Stabilité sémantique et variation interprétative ». In ACHARD-BAYLE, Guy. GUERIN, Maximilien. KLEIBER, Georges. et KRUYLYSCHIN Marina. *Les sciences du langage et la question de l'interprétation (aujourd'hui)*. Limoges. Lambert-Lucas.

Le Grand Robert de la langue française. 2001. 2^e éd. 6 vol.

Le Petit Robert des noms propres. 2007.

NIOBEY, Georges (dir.). 1997. *Dictionnaire analogique*. Paris. Larousse.

PEYROUTET, Claude. 1994. *Style et rhétorique*. Paris. Nathan (coll. Repères pratiques Nathan). P-P. 12-15.

RAY, Alain (dir.). 1994. *Dictionnaire historique de la langue française*. Paris. Le Robert. 2 vol. P-P. 476-577.

SOUTET, Olivier. (éd.). 2005. *La polysémie*. Paris. Presses de l'Université Paris-Sorbonne.

Cours n° 5. La lecture-compréhension du texte scientifique

La compréhension est la construction du sens à partir d'éléments explicites et implicites. Lors de son effort réflexif à la recherche du sens d'un texte en cours de lecture, l'apprenant procède à un traitement cognitif actif. A cet effet, Falardeau (2003) cité par Gausseil affirme que « *pour comprendre, il faut s'écarter de la microstructure lexicale et syntaxique et réorganiser les informations de façon globale afin d'en tirer du sens, une représentation paraphrastique d'ensemble* »⁵.

La lecture-compréhension du texte scientifique constitue pour le lecteur non expert en sciences une tâche cognitive plus complexe que celle activée en lecture-compréhension du texte littéraire, par exemple. Les termes monosémiques, les connaissances précises du domaine, le lexique difficile à mémoriser, la diversité des procédés syntaxiques, et la concision du texte scientifique constituent les principaux obstacles au traitement cognitif de des informations scientifiques textuelles. L'étude des processus cognitifs impliqués dans le traitement cognitif du texte, telle qu'elle a été modélisée par Van Dijk et Kintsch en 1983, est compatible avec le traitement du texte scientifique. Le modèle de Van Dijk et Kintsch distingue trois niveaux de représentation du texte : la forme linguistique de surface, la base de texte et le modèle de situation. Cependant, passer aisément d'un niveau de représentation à un autre ne s'effectue chez le lecteur novice que s'il est aidé par l'enseignant. L'aide apportée aux lecteurs peut avoir plusieurs formes : vulgarisation du texte scientifique, réécriture d'un article scientifique, etc. La qualité du traitement mental du texte scientifique renseigne sur l'importance cognitive de la lecture-compréhension dans la préparation de l'apprenant à la rédaction. S'ils sont associés à un contexte de lecture puis d'écriture favorable, les textes sélectionnés à lire devraient avoir un sens pour l'apprenant et lui servir d'outils pour la rédaction du texte scientifique. C'est de cette manière que la motivation à écrire pourra s'accroître.

Les textes scientifiques sont souvent caractérisés par une plus grande concision et par des termes monosémiques, le lexique est spécialisé et difficile à mémoriser. Le contexte ne suffit pas à éclairer la signification des mots. Les indices textuels sont sans effets sur la construction

⁵ GAUSSEIL, Marie. 2015. *Lire pour apprendre, lire pour comprendre*. Dossier de veille de l'IFE. N° 101, mai. Lyon. ENS de Lyon. P. 15.

de la cohérence des informations et celle-ci est subordonnée à la maîtrise d'un vocabulaire, d'un langage spécialisé et de connaissances précises sur le domaine évoqué par le texte.⁶

La compréhension du texte scientifique implique différents processus cognitifs mis en action par l'apprenant. Lors de la consommation d'un texte monosémique, la production d'inférences ne peut se faire de la meilleure des façons lorsque le lecteur possède un registre très réduit de connaissances en langue française et un capital linguistico-scientifique limité.

1-La compréhension du texte scientifique

La compréhension d'un texte scientifique n'est pas une simple opération mentale, c'est un processus cognitif complexe qui nécessite de la part des apprenants un traitement approfondi lorsque ces mêmes textes sont rédigés en FLE.

La stratégie suivie par l'apprenant dans le processus de compréhension du texte scientifique en FLE est confrontée au problème de la spécificité du texte scientifique par rapport à d'autres types d'écrits ainsi que la qualité et la quantité des pré-requis du sujet-lecteur qui interviennent dans la compréhension d'un texte écrit dans une langue étrangère qui est étrangère à l'apprenant. Dans ce sens, Boudechiche affirme que :

Il est désormais important de prendre en considération le fait que les apprenants traitent l'information en fonction de leurs connaissances construites dans leurs contextes culturel, familial, linguistique et qu'ils adaptent leurs stratégies de compréhension et de production en fonction de ces différents contextes.⁷

La compréhension du texte scientifique implique différents processus cognitifs mis en action par l'apprenant et qui permettent de produire des inférences. La production d'inférences ne peut se faire de la meilleure des façons lorsque le sujet-lecteur possède un registre très réduit de connaissances dans la langue du texte lu. Autrement dit :

La signification d'un texte n'est pas contenue dans le texte, mais construite par un sujet lecteur au cours d'une activité cognitive qui combine les informations du texte et l'ensemble hétérogène des connaissances / croyances antérieures et d'expériences activées en mémoire par le lecteur⁸

⁶ CRINON, Jacques, LEGROS, Denis. MARIN, Brigitte. et AVEL, Patrick. 2007. « Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques ». *Alsic* [En ligne]. Vol. 10. N° 1. Document alsic_v10_03-rec3, mis en ligne le 30 mars 2007. Consulté le 15 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/544>; DOI : 10.4000/alsic.544. P. 121.

⁷ BOUDECHICHE, Nawel. 2007. Etude de l'effet de deux types d'aides (questionnaire versus note explicative) et de la langue maternelle sur la relecture, le traitement des informations et la compréhension d'un texte explicatif. *Synergies Algérie*. N°1. P-P. 157-172. P. 160.

⁸ CRINON, Jacques, LEGROS, Denis. MARIN, Brigitte. et AVEL, Patrick. 2007. « Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques ». *Alsic* [En ligne]. Vol. 10. N° 1. Document alsic_v10_03-rec3, mis en ligne le 30 mars 2007. Consulté le 15 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/544>; DOI : 10.4000/alsic.544. P-P. 119-120.

Plusieurs paramètres influent sur la compréhension du texte scientifique. Parmi eux la structure du texte, le para-texte qui peut révéler des indices chez le lecteur, les conditions de réception du message ainsi que l'objectif de la lecture elle-même. Gaonac'h, 1990 cité par Remmas, Legros et Benaïcha affirme que « *La représentation du texte est donc l'interaction entre les caractéristiques de ce texte, les connaissances du lecteur et les éléments pertinents de la situation de lecture* »⁹.

L'incompréhension d'un texte scientifique par le lecteur peut s'expliquer par un vocabulaire ou une syntaxe difficile, des raisonnements mal expliqués qui nécessitent des efforts de mémorisation en relation avec des connaissances antérieures. Le lecteur est obligé, dans ce cas, d'inférer des informations non présentes dans le texte pour les faire face à des informations nouvelles. Il s'agit d'une sorte d'aides ou facilitateurs qui permettent à l'apprenant de dégager du sens. L'activité inférentielle, dans ce cas, est déterminante dans le processus de compréhension et, selon Snow (2002), « *les enseignants qui utilisent des stratégies de compréhension tout en utilisant des textes scientifiques (et non de fiction) en histoire ou en science par exemple, favorisent la compréhension* »¹⁰.

L'absence des informations sur le sujet traité par l'auteur du texte scientifique et qui permettent au sujet-lecteur de produire des inférences, l'empêche de construire du sens puisque ces inférences à lui ne contiennent pas des notions déjà abordées en contexte scolaire ou extrascolaire. La lecture d'un texte scientifique nécessite un mécanisme qui repose sur trois niveaux « *une structure de surface, une représentation sémantique macro et micro structurelle et un modèle de situation* ».

Dans l'acte de compréhension du texte scientifique, le recours à des connaissances préalables est indispensable puisqu'on lit un texte scientifique pour comprendre, apprendre et s'exprimer.

L'enjeu majeur qui accompagne l'apprenant-lecteur tout au long de sa consommation du texte scientifique est de croire que comprendre un texte consiste à *reconstituer* un sens « *qui préexisterait à la saisie qu'on peut en faire : on cherche "le sens d'un texte" [...]. Normalement implicite et tenu pour présent, toile de fond préexistant à toute activité*

⁹ REMMAS, Baghdad, LEGROS, Denis et BENAICHA, Fatima Zohra. 2010. Effet du paratexte sur les stratégies de lecture dans la compréhension de texte de biologie dans le contexte plurilingue algérien. Colloque international organisé par l'AMIFA avec le soutien de la ville de Hellemmes, les 16 et 17 avril 2010. P. 04.

¹⁰ GAUSSEL, Marie. 2015. *Lire pour apprendre, lire pour comprendre*. Dossier de veille de l'IFE. N° 101, mai. Lyon. ENS de Lyon. P. 17.

discursive, il forme l'horizon sur lequel s'échafaudent nos jugements »¹¹. Comprendre, pour Vandendorpe, est au contraire mener, dans l'exercice d'une lecture, « *l'activité cognitive qui crée [le sens]* »¹². Il y aurait, pour Vandendorpe, une création originale dans la compréhension, dès la compréhension, qu'il ne faudrait pas confondre avec sa restitution *a posteriori*, la signification, laquelle « *ne constitue que la paraphrase que l'on peut donner de sa compréhension* »¹³.

2-Le modèle de Van Dijk et Kintsch

Pour simplifier la définition de ce modèle dit « construction-intégration », nous dirons qu'il étudie les processus interactifs entre le texte et le cerveau humain par une sorte de connexion de nœuds qui sont les propositions provenant du texte et les concepts issus de la base de connaissance du lecteur. Ces nœuds sont reliés entre eux avec des forces de connexion variable en fonction de la place de chaque élément dans le texte et dans le réseau de connaissance du lecteur.

Quelles sont donc les étapes de ces processus de construction-intégration selon Lemaire ?

Selon ce modèle :

(...) la compréhension d'un texte a lieu grâce à la mise en œuvre des processus suivants :

- Etape 1 : Encodage et construction d'une représentation propositionnelle. Le sujet encode d'abord les mots (identification lexicale avec activation automatique initiale des différentes significations des mots). A partir de cet encodage et cette activation, le sujet construit une représentation propositionnelle des phrases contenant les mots encodés (...).

- Etape 2 : Elaboration d'un réseau propositionnel. Les propositions sont ensuite transférées en MDT sous la forme d'un réseau de propositions. Les propositions sont reliées les unes aux autres et sont élaborées. Les informations redondantes d'une proposition à l'autre sont éliminées. De plus, les éléments auxquels sont associés les éléments des propositions contenues dans le réseau sont activés (par activation diffusante) en MLT.

- Etape 3 : Transfert des informations en mémoire épisodique. Les propositions sélectionnées et les informations activées en MLT sont triées et sélectionnées afin de former une représentation cohérente (...)¹⁴.

¹¹ VANDENDORPE, Christian. 1991. « Lecture et quête de sens ». *Protée*. 19 (1). 95-101. P. 96

¹² VANDENDORPE, Christian. 1999. *Du papyrus à l'hypertexte : essai sur les mutations du texte et de la lecture*. Paris. La Découverte. P. 70.

¹³ Ibid. P. 70.

¹⁴ LEMAIRE, Patrick. 2006. (2ème édition). *Psychologie cognitive*. Bruxelles. De Boeck. P-P. 332- 333.

2-1- La période d'encodage

Le modèle de Kintsch active la mémoire de travail puisque le lecteur-apprenti commence par installer des compétences procédurales dans le système d'encodage et de décodage que nous définissons comme étant la construction d'une représentation propositionnelle. Le sujet encode d'abord les mots (identification lexicale avec activation automatique initiale des différentes significations des mots). A partir de l'encodage des mots et de l'activation de leurs significations, le sujet construit une représentation propositionnelle des phrases contenant les mots encodés. Une représentation propositionnelle (une micro-structure) est une représentation contenant le sens de la phrase ou la forme linguistique de surface, grâce au codage des éléments de leur rôle. Le traitement de la surface textuelle est facilité par l'organisation syntaxique et la structuration des énoncés, en particulier. La complexité des phrases, la distance entre les constituants immédiats de la phrase, la présence de transformations (nominalisations, transformations passives, etc.) ont un impact sur la compréhension. Parmi les difficultés de compréhension dues aux facteurs linguistiques, Dumortier cite (2001) la densité des informations, l'élimination des redondances, la diversité des procédés syntaxiques permettant de multiplier les assertions dans une même phrase, les anaphores fondées sur des inférences et les ruptures thématiques. De plus, l'habileté d'un apprenant à manipuler les unités linguistiques est en rapport avec ses compétences en lecture. En outre, le texte scientifique est tellement concis et riche en lexique de spécialité difficile à mémoriser qu'il ne permet pas au contexte de se suffire à lui-même pour éclairer la signification du vocabulaire.

2-2- La mise en réseau

La mise en réseau permet de transférer les connaissances acquises dans la mémoire de travail. Cette stratégie d'apprentissage a fait l'objet de nombreuses expérimentations dans l'élaboration du réseau propositionnel dont les propositions sont reliées les unes aux autres et sont élaborées. Les informations redondantes d'une proposition à l'autre sont éliminées. De plus, les éléments auxquels sont associés les éléments des propositions contenues dans le réseau sont activés (par activation diffusante) en MLT. A cette phase, le lecteur élabore une représentation du domaine évoqué par le texte scientifique et organise ou réorganise de manière cohérente un ensemble de connaissances afin d'y intégrer de nouvelles informations apportées par le texte. Le lecteur doit se poser les questions concernant ces relations logiques, afin d'établir un chemin causal dans le réseau de ces relations entre l'état initial et l'état final du système de connaissances établi grâce aux inférences ce qui permet de construire la cohérence de la représentation du contenu du texte.

2-3- La mémoire de travail

Par conséquent, le plus important de cette activité est le renforcement de la mémoire de travail qui va permettre au lecteur de maîtriser progressivement et d'organiser toutes les informations stockées selon les besoins de la tâche. A ce stade, nous savons que :

Les propositions sélectionnées et les informations activées en MLT sont triées et sélectionnées afin de former une représentation cohérente. Cette sélection est fondée sur la base d'une cohérence entre propositions : les éléments congruents sont renforcés, tandis que les éléments contradictoires sont éliminés. La représentation qui en découle est une représentation textuelle (ou macro- structure) et est stockée dans la mémoire dite mémoire épisodique textuelle¹⁵.

Cette démarche ou processus cognitif est édifiant puisque le réseau d'informations englobe aussi bien le texte, les propositions et le modèle mental parce que :

La mise en œuvre de ces processus donne lieu à une représentation multiple du texte. Kintsch distingue trois types de représentation : une représentation de surface (le texte lui-même) ; une représentation propositionnelle (éléments du texte et rôle de ces éléments) et un modèle mental (contenant la situation décrite dans le texte). La construction des différentes représentations d'un texte ne se fait pas nécessairement de manière linéaire et en mettant en œuvre uniquement des processus ascendants. En effet, la compréhension d'un texte résulte non seulement des éléments contenus dans le texte, mais également des inférences que fait l'auditeur ou le lecteur (comme lorsqu'il active des schémas)¹⁶.

Ces inférences ou déductions par hypothèses sont à la base de toute lecture-écriture. Nous savons que la lecture échappe quelquefois à l'évaluation, si ce n'est par des tests de repérages des inférences. Dans ce sens, Lemaire affirme que :

Le modèle de Kintsch a été expérimentalement testé à de nombreuses reprises, soit avec des expériences, soit avec des simulations informatiques (e. g., Caillès, Denhière, & Kintsch, 1998; Heurley, 1997; Tapiero & Denhière, 1995, van den Broek, & Lorch, 1993, pour des exemples récents et voir revues de Kintsch, 1992, 1994, 1998). Ces tests se sont souvent révélés en accord avec les prédictions du modèle.(...)¹⁷.

Références bibliographiques

BOUDECHICHE, Nawel. 2007. Etude de l'effet de deux types d'aides (questionnaire versus note explicative) et de la langue maternelle sur la relecture, le traitement des informations et la compréhension d'un texte explicatif. Synergies Algérie. N°1. P-P. 157-172.

CRINON, Jacques, LEGROS, Denis. MARIN, Brigitte. et AVEL, Patrick. 2007. « Aides logicielles à la lecture de textes documentaires scientifiques ». Alsic [En ligne]. Vol. 10. N°

¹⁵ LEMAIRE, Patrick. 2006. (2ème édition). *Psychologie cognitive*. Bruxelles. De Boeck. P-P. 332- 333.

¹⁶ Ibid. P. 333.

¹⁷ Ibid. P. 333.

1. Document alsic_v10_03-rec3, mis en ligne le 30 mars 2007. Consulté le 15 mai 2021.
URL : <http://journals.openedition.org/alsic/544>; DOI : 10.4000/alsic.544.

CUQ, Jean-Pierre et GRUCA, Isabelle. 2005. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Presses Universitaires de Grenoble.

FERRAND, Ludovic. 2001. *Cognition et lecture : Processus de base de la reconnaissance des mots écrits chez l'adulte*. Bruxelles. De Boeck.

GIASSON, Joceline. 1995. *La lecture. De la théorie à la pratique*. Boucherville (Qc). Gaëtan Morin Éditeur.

LEMAIRE, Patrick. 2006. (2ème édition). *Psychologie cognitive*. Bruxelles. De Boeck.

MARIN, Brigitte. & LEGROS, Denis. 2008. *Psycholinguistique cognitive : lecture, compréhension et production de textes*. Paris. De Boeck.

REMMAS, Baghdad, LEGROS, Denis et BENAICHA, Fatima Zohra. 2010. Effet du paratexte sur les stratégies de lecture dans la compréhension de texte de biologie dans le contexte plurilingue algérien. Colloque international organisé par l'AMIFA avec le soutien de la ville de Hellemmes, les 16 et 17 avril 2010.

RICEUR, Paul. 1983. *Temps et récit I : L'intrigue et le récit historique*. Paris. Seuil. Coll. « Points ».

RICOEUR, Paul. 1995. *Réflexion faite. Autobiographie intellectuelle*. Paris. Editions Esprit (Philosophie).

VANDENDORPE, Christian. 1991. « Lecture et quête de sens ». *Protée*. 19 (1). 95-101.

VANDENDORPE, Christian. 1999. *Du papyrus à l'hypertexte : essai sur les mutations du texte et de la lecture*. Paris. La Découverte.

Cours n° 6. La rédaction du texte scientifique

L'écriture est une concrétisation de l'oral, c'est une activité faussement simple et une opération complexe. Ce qui fait la complexité de l'écrit, c'est le thème abordé, le type de texte écrit, l'objectif de l'écrit, le lecteur à qui s'adresse le scripteur, la relation lecture-écriture et phonème-graphème. Dans un acte rédactionnel, un panorama de connaissances interviennent telles que celles audio (des connaissances déjà entendues), les graphèmes photographiées par l'œil lors des actes de lecture, les connaissances sur le domaine, etc. La lecture nous apprend le vocabulaire, l'orthographe, le style d'écriture, etc. Bref, elle rend service au scripteur dans la rédaction de tout type d'écrit tel que l'écrit scientifique.

1-La compétence de production écrite

Une compétence est un savoir faire de haut niveau, qui exige l'intégration de multiples ressources cognitives dans le traitement de situations complexes. Comme le souligne Jacques Tardif, la compétence est « *un savoir agir fondé sur la mobilisation et l'utilisation efficace d'un ensemble de ressources (savoir faire, les savoirs, aptitude, connaissance)* ».

Elle est donc une combinatoire de ressources mobilisées au moment importun. Il existe quatre compétences générales de l'apprentissage des langues parmi lesquelles la compétence de l'écrit.

La rédaction est la capacité d'exprimer une réflexion, une pensée par écrit. Cependant, elle est une activité très complexe car les ressources mises en œuvre et les processus mentaux qui les combinent sont extrêmement complexes. Autrement dit, La rédaction est une opération complexe qui se base sur des éléments complémentaires qui se relient l'un à l'autre parce que l'un complète l'autre grâce au jumelage de l'écrit à d'autres aspects de la langue.

Un acte rédactionnel se particularise par son objectif : pourquoi écrire ? Qui lira son écrit ? Comment serait-il reçu ? Quelles critiques pourrait-il subir ?

Le lecteur visé joue un rôle important sur la qualité de l'écrit.

2- La rédaction scientifique

L'écriture scientifique est une écriture objective qui exige la mise en œuvre de méthodes de classement et de structuration des concepts scientifiques. En effet les structures grammaticales doivent être simples pour faciliter la compréhension au lecteur. Le scripteur doit choisir la terminologie adéquate du sujet scientifique traité. Donc chaque mot écrit est minutieusement pensé pour s'assurer qu'il renvoie bien au sens que le sujet-écrivain a souhaité lui donner.

Dans les filières scientifiques où les enseignements sont dispensés en FLE, l'écriture scientifique implique une maîtrise de la langue française ainsi qu'une terminologie bien déterminée pour que l'apprenant réussisse sa formation. Autrement dit, avoir des compétences rédactionnelles développées en français scientifique est une nécessité pour les apprenants des filières scientifiques. En effet, la mise en œuvre des compétences linguistiques et la maîtrise de la terminologie permettra aux apprenants de surmonter leurs difficultés rédactionnelles, de poursuivre la formation et de réussir la carrière professionnelle.

La rédaction n'est guère une tâche facile pour l'apprenant car elle le met dans une situation problème où il ressent un malaise. Dans ce sens Barré-De Miniac souligne que « *la compétence scripturale est un lieu de conflit et de tension qui engendrent le plus souvent un état anxigène chez l'utilisateur.* »¹⁸. En effet, lors de la réalisation d'un écrit scientifique :

- Le rédacteur du texte scientifique se montre particulièrement prudent.
- Il prend beaucoup de précautions pour justifier ses méthodes et la qualité des résultats qu'il a obtenus.
- Il se garde de toute affirmation péremptoire.
- Il ne généralise pas au-delà de son tout petit domaine d'investigation.
- Le sujet-scripteur n'apparaît pas dans le texte scientifique.
- Les protagonistes humains (le chercheur-auteur, ...) sont, au moins en apparence, écartés ou volontairement oubliés.
- Celui qui écrit se cache derrière « on » ou « nous ».

3-Les composantes de la compétence scripturale

La compétence de production écrite constitue en elle-même un ensemble de compétences.

Albert (1998)¹⁹ définit cinq niveaux de compétences :

3-1-Une compétence linguistique : est la capacité de se servir aisément de la grammaire (morphologie et syntaxe) et du lexique de la langue de rédaction.

3-2-Une compétence socioculturelle : selon Moirand, il s'agit de « *la connaissance et l'appropriation des règles sociales et des normes d'interaction entre les individus et les*

¹⁸ BARRE-De MINIAC, Christine. 2000. Le rapport à l'écriture : Aspects théoriques et didactiques. Paris. Presses Universitaires de Septentrion. P.64.

¹⁹ ALBERT, Marie-Claude. 1998. Evaluer les productions écrites des apprenants. *Le français dans le monde*. N° 299. Paris. Coll. Hachette. P-P. 60-61.

institutions, la connaissance de l'histoire culturelle et des relations entre les objets sociaux
».²⁰

3-3-Une compétence référentielle : selon Moirand, il s'agit de la « *connaissance des domaines d'expérience et des objets du monde et leurs relations* »²¹ dans une situation de communication.

3-4-Une compétence cognitive : est une compétence qui met en usage les processus de construction et d'appropriation du savoir et les processus d'acquisition et d'apprentissage de la langue.

3-5-Une compétence discursive (ou pragmatique) : il s'agit de l'habileté du sujet-scripteur à rédiger un texte en concordance avec la situation de communication écrite.

4-Le modèle de Moirand

Le modèle de Moirand est différent des modèles conçus en didactique de l'écrit dans la mesure où il intègre la variable du lecteur dans la situation de la production écrite. « *Moirand propose un modèle de production écrite où l'on distingue les composantes suivantes :*

- a- *Le scripteur : son statut social, son rôle, son « histoire »*
- b- *b- Les relations scripteur / lecteur (s)*
- c- *c- Les relations scripteur / lecteur (s)/ document d- Les relations scripteur / document / contexte extra-linguistique ».*²²

5- Le modèle de Hayes et Flower

Dans le modèle de Hayes et Flower (1980), l'écriture s'appuie sur l'interrelation d'activités cognitives mobilisées à plusieurs niveaux. Ce modèle décrit aussi la production écrite comme une activité de résolutions de problèmes qui se subdivise en trois composantes à savoir, le contexte de la tâche, la mémoire à long terme du scripteur et les processus d'écriture.

5-1-La planification : définition des différents axes de la rédaction par ordre de priorité. Il s'agit de prévoir l'organisation à la fois générale et détaillée de l'écrit afin d'avoir une vision globale du projet rédactionnel.

5-2-La mise en texte : la rédaction proprement dite.

²⁰ MOIRAND, Sophie. 1979. *Situation d'écrit, compréhension production en langue étrangère*. Paris, Clé international. P.20.

²¹ Ibid. P.20.

²² GERMAIN, Claude. 1999. *La production écrite*. CLE international. P. 32.

5-3-La révision : est le fait de relire la rédaction afin de s'assurer de sa qualité. Les modifications de l'écrit s'effectuent à ce stade de la rédaction (ajouts, corrections et/ou suppressions).

Ce modèle suggère qu'un scripteur habillé revoit sa réflexion pour voir son plan et pour réviser la forme et le contenu de son texte.

Références bibliographiques

ALBERT, Marie-Claude. 1998. Evaluer les productions écrites des apprenants. *Le français dans le monde*. N° 299. Paris. Coll. Hachette.

CORNAIRE, Claudette et RAYMOND, Patricia Mary. 1999. *La production écrite*. Paris. CLE international.

CUQ, Jean-Pierre et GRUCA, Isabelle. 2005. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Presses Universitaires de Grenoble.

GERMAIN, Claude. 1999. *La production écrite*. CLE international.

LEMAIRE, Patrick. 2006. (2ème édition). *Psychologie cognitive*. Bruxelles. De Boeck.

MARIN, Brigitte. & LEGROS, Denis. 2008. *Psycholinguistique cognitive : lecture, compréhension et production de textes*. Paris. De Boeck.

MOIRAND, Sophie. 1979. *Situations d'écrit, compréhension et production en langue étrangère*. Paris. Hachette.

PERY-WOODLEY, Marie-Paule. 1993. *Les écrits dans l'apprentissage*. Paris. Hachette.

PIOLAT, Annie. (Dir.). 2004. *Ecriture. Approches en sciences cognitives*. Marseille. Publications de l'Université de Provence.

PUREN, Christian. 1994. *La didactique des langues à la croisée des méthodes. Essai sur l'éclectisme*. Paris. Cédif- Didier.

REUTER, Yves. 1996. *Enseigner et apprendre à écrire*. Paris. ESF éditeur.

RICHTERICH, René. 1985. *Besoins langagiers et objectifs d'apprentissage*. Paris. Hachette.

ROSSI, Jean- Pierre. 2006. *Psychologie de la mémoire*. Bruxelles. De Boeck.

Cours n° 7. L'article scientifique

Le discours scientifique constitue un ensemble sémantique et linguistique flou pour un lecteur non professionnel. Dans cet ensemble, on distingue trois pôles :

- Le discours scientifique primaire (écrit par des chercheurs pour d'autres chercheurs).
- Le discours à vocation didactique (comme les textes des manuels d'enseignement scientifique).
- Le discours de l'éducation scientifique non-formelle (vulgarisation, presse, documents de culture scientifique, etc.).

Autrement dit, dans le cadre du style scientifique, on distingue les sous-styles académiques et de vulgarisation scientifique. Le premier est destiné à un lecteur averti, le second - à un non-professionnel ou à un destinataire insuffisamment formé scientifiquement.

Dans la structure du style scientifique, les sous-styles se distinguent également par domaines de connaissances scientifiques : littérature scientifique et naturelle, scientifique et humaine, et littérature scientifique et technique.

Comme indiqué dans le manuel de N. I. Kolesnikova, traditionnellement, six sous-styles sont distingués dans le style scientifique: scientifique proprement dit, science populaire, éducatif et scientifique, et scientifique et commercial. Chacun de ces sous-styles forme les types de documents scientifiques :

- 1) avec *sous-style strictement scientifique*- articles de revues, articles scientifiques, mémoires, monographies, rapports ;
- 2) *sous-style de vulgarisation scientifique*- essais, livres, conférences, articles;
- 3) *sous-style éducatif et scientifique*- manuels, manuels pédagogiques et méthodiques, programmes, recueils de tâches et d'exercices, conférences, résumés, matériel pédagogique;
- 4) *style scientifique et commercial*- documentation technique (contrats et instructions aux entreprises, procès-verbaux d'essais et d'analyses, etc.);
- 5) *sous-style d'information scientifique*- résumés, annotations, descriptions de brevets ;
- 6) *référence scientifique*- des encyclopédies, des dictionnaires, des ouvrages de référence destinés aux scientifiques et aux spécialistes.

1- Le discours scientifique primaire : L'article scientifique

1-1-Un titre : c'est l'intitulé ou la formulation du sujet de l'article.

1-2-Une liste d'auteurs et leurs affiliations : les auteurs de l'article scientifique sont des personnes qui apportent une contribution scientifique significative à travers laquelle ils

représentent leurs laboratoires et/ou universités de rattachement. On dit de plusieurs auteurs du même article co-auteurs.

1-3-Une liste de mots-clés : les mots-clés est un groupe de mots renvoyant aux notions importantes évoquées dans l'article.

1-4-Un résumé : Le résumé est une très courte synthèse de l'article qui permet aux lecteurs d'avoir un aperçu de son contenu. La fonction du résumé est de retracer brièvement l'ensemble de l'article, en passant par la méthode (l'expérience), les résultats expérimentaux et la conclusion. Sa traduction est souvent exigée par les revues afin de diffuser l'article à l'international. Cette traduction est appelée *abstract* et est parfois demandée dans d'autres langues. Le résumé est placé au début de l'article avant l'introduction et le contenu même de l'article. Le résumé s'affiche toujours sur la ou les premières pages. Un résumé d'article scientifique s'écrit en un seul paragraphe qui ne dépasse jamais une page. Le nombre exact de mots ou de lignes à ne pas dépasser dépend de la revue où il est publié. Il est généralement suivi de mots-clés.

1-5-Une introduction : L'introduction d'un article en général est un discours qui sert de commencement à une recherche. L'objectif de l'introduction d'un article scientifique est d'attirer l'attention du lecteur à la pertinence et à l'importance scientifique et pratique du sujet traité et ce, dans un style d'écriture captivant. Les exemples clairs et d'actualité servent de moyens pour convaincre le lecteur de l'utilité du sujet traité dans l'article.

1-6-Une présentation de l'ancrage théorique et du contexte actuel de la recherche : toute étude scientifique est une pierre ajoutée à l'édifice scientifique parce qu'elle est basée sur les recherches antérieures et constitue une référence pour des recherches postérieures dans la même discipline. Situer le sujet dans son contexte scientifique diachronique et synchronique renseigne le lecteur sur la pertinence du sujet et son utilité scientifique actuelle parce qu'il répond à une problématique d'actualité.

1-7-Une méthodologie : La présentation de la démarche méthodologique de recherche permet de montrer au lecteur les moyens expérimentaux permettant de vérifier l'hypothèse. Ces moyens peuvent être un questionnaire, un entretien, une expérimentation, une expérience ou une observation qu'il faut présenter brièvement en introduction.

1-8-Une présentation des résultats expérimentaux :

Opérationnalisation : l'auteur y décrit le terrain de l'étude, les participants à l'expérience, l'expérience, l'opérationnalisation des variables, les hypothèses opérationnelles, etc.

Résultats : devraient être exposés dans le même ordre que la présentation des hypothèses opérationnelles.

1-9-Une conclusion : D'une manière générale, une conclusion doit être à la fois une synthèse des idées fortes en réponse à la problématique proposée au début de l'article, et une ouverture sur d'autres recherches en perspective. Selon les cas, la conclusion doit aussi rappeler les objectifs, les résultats expérimentaux obtenus et leurs implications dans la discipline scientifique évoquée ainsi que les prolongements possibles de l'étude réalisée.

1-10-Une liste de références bibliographiques : La mise au point de la bibliographie est importante. Elle constitue une part de l'exercice scientifique car ses éléments servent de référence pour confirmer ou infirmer des idées ou des faits, ou permettent de replacer le travail dans un contexte spatial ou chronologique plus large. En outre, le lecteur peut avoir besoin de retrouver les sources précises qui ont été utilisées par l'auteur. Dans le texte : Toute référence bibliographique est seulement évoquée dans le texte, dans une parenthèse, puis développée dans la bibliographie générale à la fin du mémoire.

1-11-Une série d'annexes : éventuellement, et mises au terme de l'article.

Exercice 1 :

JEÛNE DU RAMADAN ET SES EFFETS SUR LE DIABETE

BENCHARIF M. (1, 2), SERSAR I. (1, 2), BENABBAS Y. (3).

1) Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires (INATAA),
Université 1 de Constantine.

2) Laboratoire de Recherche ALimentation, NUTrition et Santé (ALNUTS-Lab), Université
Constantine 3.

3) Service de Médecine Interne, CHU de Constantine.

Résumé : Le jeûne du mois de Ramadan est obligatoire pour tout musulman en bonne santé physique et mentale. Durant ce mois un changement brutal du mode de vie, des habitudes alimentaires et des variations biologiques surviennent chez le jeûneur. Le patient diabétique, malgré l'exemption coranique qui lui est accordée, s'expose à des complications métaboliques. Celles-ci peuvent être évitées par une prise en charge médicale spécifique et des recommandations nutritionnelles adaptées et individualisées. Dans cet article, nous présentons une synthèse bibliographique sur les effets du jeûne du Ramadan sur le diabète.

Mots clés : Jeûne du Ramadan, Diabète, Santé, Changement métabolique.

Abstract : Fasting of Ramadan and its effects on diabetes. Fasting the month of Ramadan is obligatory for every Muslim in good physical and mental health. During this month an abrupt change of lifestyle, diet and biological changes occur in the fasting. The diabetic patient, despite the Quranic exemption is granted, may be subject to metabolic complications. These can be prevented by taking specific and appropriate medical care and individualized nutritional recommendations. In this paper we present a review of literature on the effects of Ramadan fasting on diabetes.

Key words : Fasting of Ramadan, Diabetes, Health, Metabolic change.

Introduction

Le jeûne du mois de Ramadan est un rite religieux musulman. Il représente l'un des cinq piliers de l'islam et est obligatoire pour tous les musulmans adultes et en bonne santé. Le jeûne du mois de Ramadan a lieu pendant le neuvième mois du calendrier hégirien. Sa durée est de 29 ou de 30 jours. Seuls sont dispensés de cette obligation, ceux pour qui le jeûne risque d'être néfaste comme les diabétiques et ceux présentant d'autres maladies chroniques ou invalidantes. Un nombre non négligeable de diabétiques veulent à tout prix jeûner, du fait de l'habitude prise au moins depuis l'âge de la puberté, mais aussi de l'impact psychologique qu'entraîne la non-observance du jeûne. Durant le Ramadan, il existe un changement du rythme de vie marqué par une perturbation du sommeil, des modifications des habitudes de vie et de l'alimentation pouvant retentir sur l'état de santé du diabétique. Cet article est une synthèse des effets du jeûne du Ramadan sur le diabète.

JEÛNE DU RAMADAN

Le jeûne rituel du mois de Ramadan constitue l'un des cinq piliers (bases fondamentales) sur lesquels l'islam est édifié. Dans l'islam, jeûner revient à se priver, de la pointe de l'aube au coucher du soleil, de nourriture, de boisson, et de relations sexuelles. Ce rituel annuel est un modèle de jeûne très particulier par son caractère religieux, total, discontinu et répété pendant une période d'environ un mois. Le jeûne intermittent du Ramadan peut être considéré comme un jeûne de courte durée bien que la durée du jeûne diurne varie en fonction des années de 12 à 18 heures. En l'absence de toute pathologie, il se fait un juste équilibre entre l'insuline et les hormones de contre-régulation afin de maintenir une glycémie dans des valeurs physiologiques. Mais cet équilibre est rompu ou difficile à maintenir chez les patients diabétiques.

1. Conditions du jeûne dans l'islam

Cette ascèse concerne tous les adultes en bonne santé. Cependant, les enfants, les femmes enceintes ou qui allaitent leurs bébé, les personnes qui sont dans un état dépressif, souffrant d'une insuffisance hépatique ou rénal avancée sont exemptent de jeûner. Les personnes qui ont des doutes sur leur santé ou celles qui souffrent de maladies chroniques ne doivent pas jeûner sans consulter un médecin.

2. Modifications du rythme de vie durant le Ramadan

Le jeûne du mois de Ramadan se caractérise par des modifications des habitudes alimentaires, du temps de sommeil et des activités physiques. C'est une inversion des activités caractérisant le jour et la nuit. L'horaire des prises de repas devient exclusivement nocturne. En outre, la qualité et la quantité des repas changent. En général, ils sont constitués davantage de plats traditionnels. Une étude lyonnaise a confirmé ce qui ressort des études sur le Ramadan quant aux changements durant cette période. En effet, 45 % des patients interrogés ont vu modifier leur alimentation, 26 % leur observance médicamenteuse, 11 % leur rythme de sommeil, 7 % leur activité physique.

METABOLISME DU JEÛNE

Le métabolisme général de l'organisme est modifié lors du jeûne de Ramadan, notamment celui relatif à l'approvisionnement en énergie des cellules du système nerveux. En temps normal, le glucose constitue le carburant de ces cellules. Elles ne possèdent d'ailleurs pas d'outillage enzymatique nécessaire pour dégrader les acides gras du plasma, qui, de toute façon, ne peuvent pas pénétrer dans le cerveau. Pendant le jeûne, l'organisme doit mettre en œuvre une procédure d'urgence : dans un premier temps, c'est la mise en libération du glycogène hépatique qui résout le problème. La glycogénolyse représente 75% de production de glucose nécessaire au maintien constant de la glycémie. Vient ensuite la néoglucogenèse avec un taux de 25% de fourniture du glucose. Cette voie devient peu à peu prédominante et s'installe après la glycogénolyse. Une dernière adaptation se met progressivement en œuvre ; le cerveau acquiert au cours du jeûne la possibilité d'utiliser un autre substrat à la place du sucre, les corps cétoniques obtenus par la transformation des acides gras lorsque ceux-ci prédominent largement dans le processus de fourniture d'énergie et fournissent plus de 2/3 des calories au-delà de 15 jours de jeûne.

1. Adaptations hormonales pendant le jeûne

L'augmentation de la sécrétion du glucagon au début du jeûne contribue à transformer le foie en un organe glycogénique, cétonique et néoglucogénique. La diminution de la sécrétion d'insuline est probablement le phénomène endocrinien le plus important ; sa chute très rapide au cours du jeûne, maintenue quelque soit sa durée, est l'élément permettant l'activation de la lipolyse, la mise en route de la néoglucogenèse et de la protéolyse musculaire. L'insuline peut être considérée comme l'hormone de la satiété, sa concentration plasmatique augmente au cours de la période d'assimilation et diminue au cours du jeûne. Les effets de quatre principaux systèmes hyperglycémiantes : le glucagon, l'adrénaline, les nerfs sympathiques et l'hormone de croissance s'opposent de diverses manières aux effets de l'insuline. Le glucagon et le système nerveux sympathique sont activés au cours du jeûne, ils ont un rôle indéniable dans la prévention de l'hypoglycémie, l'effet prépondérant étant assuré par le glucagon. En revanche, la présence du cortisol et de l'hormone de croissance dans le sang est nécessaire à l'ajustement du métabolisme des glucides et des lipides pendant le jeûne. La combinaison des effets des deux hormones : l'insuline et le glucagon, explique presque complètement la transition de la période d'assimilation à la phase du jeûne. En d'autres

termes, la transition s'explique par une élévation du rapport « glucagon/ insuline » dans le plasma.

2. Adaptation physiologique au jeûne

a. Balance énergétique

L'organisme privé de nourriture est en situation de dénutrition énergétique stricto sensu. La balance énergétique, caractérisée en temps normal par la différence entre dépenses et apports, y est logiquement négative. Sans apports, l'organisme doit se tourner vers ses réserves énergétiques. Dépenses et réserves constituent donc deux déterminants majeurs lors du jeûne.

b. Réserves énergétiques

Les réserves énergétiques de l'organisme humain sont résumées schématiquement dans le tableau I.

La principale forme de stockage chez l'homme est de loin les triglycérides, bien plus importante que les protéines et plus encore que les glucides. Chez un sujet mâle de 70 kg, les réserves glucidiques totalisent environ 2 500 kcal, stockées dans le muscle (400 g de glycogène), dans le foie (100 g de glycogène) et dans le liquide extracellulaire (20 g de glucose). Les réserves lipidiques totalisent environ 112 000 kcal (12 kg de graisse neutre), soit 80% des réserves, le reste étant représenté par les protéines.

Tableau I. Réserves énergétiques de l'organisme et leur utilisation au cours du jeûne.

Réserves (kcal/masse corporelle)	24 heures	7 jours	40 jours
Lipides (tissu adipeux blanc)	100 000	88 000	42 000
Glucides (glycogène du foie et des muscles, glucose des liquides circulants)	680	380	380
Protéines (muscles)	25 000	23 000	19 000
Utilisation (kcal/jour) Cerveau : -	400/50	150/300	50/400
Glucose/-Corps cétoniques			
Autres tissus	1 250	1 150	1 000

DEFAUT D'ADAPTATION DE L'ORGANISME CHEZ LES PATIENTS DIABÉTIQUES

L'équilibre entre l'insuline et les hormones de contre régulation obtenu chez les personnes indemnes de toute pathologie afin de maintenir une glycémie dans des valeurs normales, est rompu chez les patients diabétiques. En effet, de par la physiopathologie de la maladie et l'action pharmacologique des traitements (qui stimulent ou remplacent la sécrétion d'insuline), la sécrétion endogène d'insuline est perturbée. En période de jeûne prolongé, la carence en insuline chez les diabétiques entraîne une stimulation excessive des voies métaboliques de la glycogénolyse et de la lipolyse. Les corps cétoniques ainsi produits augmentent le risque d'acidocétose. Ces perturbations existent tant chez les diabétiques de type 1 que chez les diabétiques de type 2. Mais chez ces derniers, le risque d'acidocétose est

moindre, et le risque d'hyperglycémie dépend surtout de l'importance de la carence et de la résistance à l'insuline.

EFFETS DU JEÛNE DU RAMADAN SUR LE PATIENT DIABÉTIQUE

L'étude Epidemiology of Diabetes and Ramadan ou EPIDIAR, réalisée sur la population générale (impliquant 12 243 personnes atteintes de diabète vivant dans 13 pays musulmans), a révélé qu'environ 43% des personnes atteintes de diabète de type 1 et 79% des personnes atteintes de diabète de type 2 jeûnaient pendant le Ramadan. Sur la base d'une prévalence mondiale de 4%, il est estimé que près de 50 millions de musulmans atteints de diabète dans le monde jeûnent un mois par an. Le Coran dispense spécifiquement les personnes atteintes d'une condition médicale du devoir de jeûne, en particulier s'il peut avoir des conséquences néfastes. Pourtant, de nombreuses personnes atteintes de diabète insistent pour jeûner pendant le Ramadan. La décision du jeûne est généralement prise par trois personnes : la personne atteinte de diabète, son prestataire de soins et un conseiller religieux.

1. Jeûne du Ramadan et équilibre glycémique

Quarante et un patients diabétiques de type 2 vivant en Turquie, traités par régime seul ou antidiabétiques oraux, ont eu une légère augmentation de l'hémoglobine glycosylée, observée à la quatrième semaine du mois de ramadan, suivie d'une diminution après le Ramadan. 125 sujets diabétiques de type 2 âgés de $51,0 \pm 7,0$ ans ont été suivis durant le Ramadan 2011 dans la région de Sidi Bel Abbès (Ouest de l'Algérie). 70 sujets parmi les diabétiques sélectionnés ont bénéficié de séances d'éducation nutritionnelle et d'autocontrôle glycémique organisées avant le Ramadan. Les résultats obtenus ont montré que 96% des individus ayant bénéficié des séances d'éducatives ont pu jeûner plus de 21 jours avec une fréquence d'hypoglycémie 9 fois plus faible par rapport aux individus ayant refusé de se re-sucrer.

2. Jeûne du Ramadan et paramètres lipidiques

L'étude de Khatib et Shafagoj (2004) chez 44 Jordaniens a rapporté une diminution des triglycérides pendant le Ramadan avec une légère augmentation du LDL-cholestérol et du cholestérol total. L'étude de Khaled et al. (2006) sur 60 femmes atteintes de diabète de type 2, a trouvé une détérioration des paramètres lipidiques durant le mois de Ramadan comparés à la période en dehors avec une augmentation de 13 à 23% des triglycérides et des LDL-cholestérol.

3. Apports énergétiques des patients diabétiques durant le Ramadan

Durant le Ramadan, les musulmans du monde entier modifient le rythme de leur alimentation. Durant ce mois de jeûne, l'alimentation est répartie en deux repas (iftour ou rupture du jeûne et shour ou repas avant l'aube). Une étude marocaine montre que 48% des patients augmentent leur consommation de glucides et 34% leur consommation de matières grasses. Une autre étude Oranaise (Ouest de l'Algérie) a révélée une consommation importante de glucides (en particulier, de boissons sucrées) mais aussi de lipides. Les collations nocturnes des patients diabétiques se caractérisaient par une composition en

aliments dont l'index glycémique était particulièrement élevé. Dans une étude tunisienne, sur 15 diabétiques de type 2 non insulino-nécessitants ayant jeûné pendant le mois de Ramadan, l'équipe de chercheurs avait constaté que l'apport calorique total avant Ramadan était de $2249,4 \pm 385,5$ kcal/jour et qu'il avait augmenté de façon non significative à $2731,13 \pm 711,12$ kcal/jour. Une augmentation significative des apports en lipides a été notée.

4. Jeûne du Ramadan et anthropométrie

Des équipes de chercheurs ont observé une stabilité de l'indice de masse corporelle (IMC) chez des diabétiques jeûneurs. Aldouni et al. ont rapporté une augmentation de la moyenne d'IMC. Selon les résultats d'une autre étude en Tunisie, le jeûne du mois de Ramadan n'a pas eu d'influence statistiquement significative sur le poids et l'IMC. Ces constantes sont restées stables au cours du jeûne et trois semaines après la fin du mois de Ramadan. Lorsque les apports en énergie ne sont pas équivalents aux dépenses, la masse corporelle traduit selon le cas, l'insuffisance ou l'excès d'énergie, mesurés par l'IMC. La diminution du poids pourrait s'expliquer d'une part, par l'augmentation de l'activité physique des participants (ménage et cuisine pour les femmes et prière de tarawih pour les hommes et certaines femmes) durant le jeûne du mois de Ramadan, et d'autre part, par le changement du mode de vie accompagné d'une modification de l'alimentation. Le régime pendant le Ramadan ne devrait pas différer de manière significative d'un régime sain et équilibré. Il devrait viser à maintenir une masse constante du corps. Dans la plupart des études, 50-60% des individus qui jeûnent maintiennent leur poids corporel pendant le mois sacré. Alors que selon Azizi et Siahkollah, pendant le Ramadan, les sujets présentant une surcharge pondérale ou ayant une obésité, perdent plus de poids que ceux normaux ou maigres.

5. Jeûne du Ramadan et tension artérielle

L'étude réalisée par Bouguerra et al. en 2003, chez 25 Tunisiens diabétiques de type 2 a indiqué que le jeûne n'entraîne pas de changement significatif sur la tension artérielle systolique ou diastolique entre les périodes avant, pendant et après le ramadan. Toutefois, le patient doit être contrôlé et faire le suivi de son traitement. D'autres études, pendant le ramadan, ont rapporté des résultats similaires.

Conclusion

Durant le mois de Ramadan, il existe souvent un comportement inadéquat du patient diabétique face à son traitement médicamenteux et à la non-compliance à son régime alimentaire, ce qui retentit négativement sur son métabolisme. Une bonne hygiène de vie durant le mois de Ramadan est vivement recommandée dans le traitement et la surveillance du diabétique.

Références

1. Al-Arouj M, Assaad-Khalil S, Buse J, Fahdil I, Fahmy M, Hafez S. Recommendations for management of diabetes during Ramadan. *Diabetes Care*. 2010; 33, 8: 125-135.

2. Pieuei L, Alfonsi L, Mornil R, Piccpli R. Alimentation des jeunes diabétiques normale et méditerranéenne. *Ann Pédiatr.* 1998; 8: 45.
3. Ennigrou S, Zenidi M, Benslama F, Zouari B, Nacef T. Ramadan et habitudes de vie : enquête auprès de 84 adultes résidant dans le district de Tunis. *Tun.Méd.* 2001; 79: 508-514.
4. Leroux JP. Régulation glycémique et adaptation au jeûne: mécanismes biochimiques. *Cah., Nutr. et Diét.* 1986; 21, 6: 453-460.
5. Azad K, Mohsin F, Zargar AH. Fasting guidelines for diabetic children and adolescents. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012: 516-518.
6. Lützner H. Comment revivre par le jeûne, Terre vivante. 2003: 307- 316.
7. Bajaj S, Khan A, Fathima FN. South Asian consensus statement on women's health and Ramadan. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012: 508-511.
8. Roky R, Houti L, Moussamih S, Qotbi S et Aadil N. Physiological and Chrono biological changes during Ramadan intermittent fasting. *Ann Nutr Metab.* 2004: 296-303.
9. Bener A, Derbala MF, Al-Kaabii S, Taryam LO, Al-Ameri M. Frequency of particular disease during and after Ramadan in a United Arab Emirates hospital. *East Mediterr Health J.* 2006: 105-111.
10. Ennigrou S, Benslama F, Achour N, Achour A, Zouari B. Mode de vie et comportement alimentaire pendant et en dehors de Ramadan. *Méd Nutr.* 2006: 82-90.
11. Lamri-Senhadji MY, Elkebir B, Belleville J et Bouchenak M. Assessment of dietary Consumption and time-course of changes in serum lipids and lipoproteins before, during and after Ramadan in young Algerian adults. *Singapore Medical Journal.* 2009: 288-294.
12. Skalli S. Diabète et Patients musulmans : Être ou ne pas être Ramadonien ? 2012.
13. Hoffer J. Metabolic consequences of starvation. In Shils M., Olson J., Shike M., Ross C., Caballero B., Cousins R.J. *Modern Nutrition in Health and Disease.* 10th ed., Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins. 2006: 730-749.
14. Noyé JC. *Le grand livre du jeûne.* Albin Michel, Paris. 2007: 30- 244.
15. Basdevant A, Laville M et Lerebours E. Métabolisme du jeûne et de l'homme nourri. In Basdevant A., Laville M. et Lerebours E. *Traité de nutrition clinique de l'adulte.* 2ème éd. Paris : Flammarion MédecineSciences. 2001: 45-52.
16. Harnold A et Harper K. *Précis de biochimie.* 4ème éd., Quebec : les presses de l'Université Laval. 2011: 725.
17. Riché D. *Guide nutritionnel des sports d'endurance.* 2èmeéd., France: Vigot. 1998: 79.
18. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS et Brière R. *Physiologie humaine.* 3ème éd., France : Chenelière. 1995: 590.

19. Beaufrère B et Leverve X. Physiologie du jeûne. In Cano N., Barnoud D., Schneider S., Vasson M.P., Hasselmann M. et Leverve X. *Traité de nutrition artificielle de l'adulte*. 3^{ème}éd. Paris : Springer, 2007: 45-57.
20. Streja D, Steiner G, Marliss E et Vranic M. Turn over and recycling of glucose in man during prolonged starvation. *Metabolism*. 1977; 26: 1089-1098.
21. Nair K, Wololf P, Welle S et Matthews DE. Leucine, glucose and energy metabolism after 3 days of fasting in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr*. 1987; 46: 557-562.
22. Charlot L. Diabète. *Endoc*. 2012; 18, 2: 4-8.
23. Salti I, Bénard E, Detournay B, Bianchi-Biscay M, Le Brigand C et Voinet C. A population-based study of diabetes and its characteristics during the fasting month of Ramadan in 13 countries: results of the epidemiology of diabetes and Ramadan 1422/2001 (EPIDIAR) study. *Diabetes Care*. 2004; 27, 10: 2306-2311.
24. Ibrahim M.A. Gérer le diabète pendant le Ramadan. *IDF*. 2007; 52: 15-19.
25. Uysal B, Erdogan M, Sahin G, Kamelet N et Erdogan G. Clinical and metabolic effects of fast in 41 type 2 diabetic patients during Ramadan. *Diabetic Care*. 1998; 21: 2020-2033.
26. Khaled MB, Menadi N, Boumediene A, Ktob A, Halfaoui S et Boukhatmi F. Rôle de l'éducation nutritionnelle dans la prise en charge du diabétique de type 2 pendant le Ramadan. *Diabetes & Metabolism*. Elsevier Masson. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès, Algérie. 2013: 1262-3636.
27. Khatib FA, Shafagoj YA. Metabolic alterations as a result of Ramadan fasting in non-insulin-dependent diabetes mellitus patients in relation to food intake. *Saudi Med J*. 2004; 25, 12:1858-1863.
28. Khaled BM, Bendahmane M et Belbraouet S. Ramadan fasting induces modifications of certain serum components in obese women with type 2 diabetes. *Saudi Med J*. 2006; 27, 1: 23-26.
29. Ouhdouch F, Adarmouch L, Errajaji A, Amine M et Elansari N. Absence d'effets délétères du jeûne du Ramadan sur l'équilibre glycémique chez des patients diabétiques : rôle des consultations de préparation au jeûne, épidémiologie, coûts et organisation des soins. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 2011; 5, 4: 444-452.
30. Gourine M, Arrar M, Mrabet M. Ramadan et alimentation des patients diabétiques. *Diabetes Metab*. 2014; 40: A33.
31. Khadraoui E, Fendi O, Temessek A, Mouelhi A et Ben Mami F. Alimentation des patients diabétiques pendant le mois de Ramadan. *Annales d'Endocrinologie*. 2012; 73: 387.
32. Adlouni A, Ghalim N, Bensliman A, Lecerf F et Saile R. Fasting during Ramadan induces

a marked increase in high density lipoprotein cholesterol and decrease in low density lipoprotein cholesterol. Ann. Nutr. Met. 2008; 41: 242-249.

33. Bouguerra R, Belkadhi A, Jabrane J, Hamzaou J, Maatki C, Benrayana MC et Benslama C. Les effets métaboliques du jeûne du mois de ramadan chez des diabétiques de type 2. Tunisie. Eastern Mediterranean Health Journal. 2003; 9, Nos 5/6: 1102.

34. Al-Arouj M, Bouguerra R, Buse J, Hafez S. Recommendations for Management of Diabetes During Ramadan. ADA work group report. Diabetes Care. 2005; 28, 9: 2307. 35. Azizi F et Siahkollah B. Ramadan fasting and diabetes mellitus. Arch. Iranian. Med. 2003; 6, 4: 237-242.

Journal algérien de médecine

Volume 23. Numéro 4. Pages 173-177.

2015-08-31

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Quels sont les effets secondaires du jeûne du mois de Ramadan sur le patient diabétique ?
- 3-Selon les résultats d'une autre étude en Tunisie, le jeûne du mois de Ramadan a-t-il eu d'influence statistiquement significative sur le poids et l'IMC ?
- 4-Le jeûne entraîne-t-il des changements significatifs sur la tension artérielle chez le patient diabétique ?
- 5-La décision du jeûne est généralement prise par qui ?
- 6-Pourquoi les dépenses et réserves constituent deux déterminants majeurs lors du jeûne ?
- 7-Quel est l'effet de l'augmentation de la sécrétion du glucagon au début du jeûne sur le foie ?
- 8-Quels sont les principaux systèmes hyperglycémiant cités dans l'article ? Quel effet ont-ils sur l'insuline pendant le jeûne ?
- 9- Mettez une croix dans la case qui convient.

A propos de l'effet du jeûne du Ramadan sur le diabétique	Vrai	Faux
L'étude Epidemiology of Diabetes and Ramadan ou EPIDIAR, réalisée sur la population générale (impliquant 12 243 personnes atteintes de diabète vivant dans 13 pays musulmans), a révélé qu'environ 43% des personnes atteintes de diabète de type 1 et 79% des personnes atteintes de diabète de type 2 jeûnaient pendant le Ramadan.		
Dans une étude tunisienne, sur 15 diabétiques de type 2 non insulino-nécessitants ayant jeûné pendant le mois de Ramadan, l'équipe de chercheurs avait constaté que l'apport calorique total après Ramadan était		

de 2149,4 ±386,5 kcal/jour.		
Chez un sujet mâle de 60 kg, les réserves glucidiques totalisent environ 2 500 kcal, stockées dans le muscle (300 g de glycogène), dans le foie (200 g de glycogène) et dans le liquide extracellulaire (70 g de glucose).		
Le régime pendant le Ramadan devrait viser à maintenir une masse constante du corps.		
Dans la plupart des études, 50-60% des individus qui ne jeûnent pas maintiennent leur poids corporel pendant le mois sacré.		
Selon Azizi et Siahkolah, pendant le Ramadan, les sujets présentant une surcharge pondérale ou ayant une obésité, perdent plus de poids que ceux normaux ou maigres.		
L'équilibre entre l'insuline et les hormones de contre régulation obtenu chez les personnes indemnes de toute pathologie afin de maintenir une glycémie dans des valeurs normales, est rompu chez les patients diabétiques.		
L'étude de Khatib et Shafagoj (2006) chez 44 égyptiens a rapporté une augmentation des triglycérides pendant le Ramadan avec une légère augmentation du LDL-cholestérol et du cholestérol total.		
Quarante et un patients diabétiques de type 2 vivant en Turquie, traités par régime seul ou antidiabétiques oraux, ont eu une légère diminution de l'hémoglobine glycosylée, observée à la quatrième semaine du mois de ramadan, suivie d'une diminution après le Ramadan.		
L'étude de Khaled et al. (2006) sur 60 femmes atteintes de diabète de type 2, a trouvé une détérioration des paramètres lipidiques durant le mois de Ramadan comparés à la période en dehors avec une augmentation de 13 à 23% des triglycérides et des LDL-cholestérol.		
Une étude marocaine montre que 67% des patients augmentent leur consommation de glucides et 69% leur consommation de matières grasses.		
Une autre étude Oranaise a révélée une consommation importante de glucides (en particulier, de boissons sucrées) mais aussi de lipides.		
Les collations nocturnes des patients diabétiques se caractérisaient par une composition en aliments dont l'index glycémique était particulièrement élevé.		

10-Relevez du texte dix mots monosémiques.

11-Quels sont les temps verbaux employés dans l'article ? Relevez des exemples de l'article.

12-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans l'article.

13-Quelle est la nature des verbes employés dans l'article ? Citez des exemples de l'article.

14-Dans une rédaction cohérente, décrivez le comportement alimentaire d'un diabétique de votre entourage pendant le mois de Ramadan.

Exercice 2 :

Mal de dos chronique

AJUSTEMENT DE LA PSYCHOTHÉRAPIE AVEC L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle pourrait avoir une nouvelle fonction : optimiser un traitement en cours. Ainsi, elle peut, chez des patients atteints de douleurs dorsales, choisir chaque semaine la meilleure modalité d'une psychothérapie et réduire le temps de travail des thérapeutes.

L'intelligence artificielle s'imisce maintenant dans le domaine de la psychologie. Et elle ouvre de nouvelles perspectives. Elle pourrait ainsi permettre d'ajuster l'intensité de la psychothérapie de patients souffrant de douleurs dorsales en fonction des réponses qu'ils fournissent sur leurs progrès. La méthode donnerait des résultats au moins aussi bons que ceux d'une approche habituelle, selon une étude publiée dans le *JAMA Internal Medicine*¹. En outre, ce système réduirait de moitié le temps que les thérapeutes consacrent aux patients.

Aux États-Unis, des chercheurs, le **D^r John Piette**, de l'Université du Michigan, et ses collaborateurs, ont recruté 278 patients souffrant de douleur chronique au dos dans le système de soins du Department of Veterans Affairs. Les participants ont d'abord reçu un podomètre pour mesurer leur nombre de pas et un manuel de dix modules leur présentant huit techniques d'adaptation à la douleur. Tous ont ensuite pu suivre une forme ou autre de thérapie cognitivo-comportementale pendant dix semaines pour améliorer leur fonctionnement quotidien. Le traitement ciblait les processus de pensées nuisibles et favorisait les comportements adaptatifs.

Les 168 sujets du groupe expérimental ont testé un système d'appels interactif reposant sur l'intelligence artificielle. Les participants recevaient chaque jour un bref coup de téléphone au cours duquel ils devaient indiquer leur nombre de pas et donner des informations, notamment sur leur sommeil, l'intensité de leur douleur, l'interférence de cette dernière dans leur quotidien, l'utilisation des techniques d'adaptation et leurs progrès vers les objectifs comportementaux fixés. À la fin de la semaine, le système déterminait, en fonction de leurs réponses, s'ils allaient avoir une consultation téléphonique de 15 ou de 45 minutes avec un thérapeute ou encore un message enregistré par celui-ci.

Quand un entretien de 15 minutes était sélectionné, l'intervenant employait la séance à renforcer les acquis du patient et discutait avec lui des obstacles freinant l'emploi des techniques d'adaptation. Quand il disposait de 45 minutes, il abordait en priorité les difficultés liées à l'emploi des techniques d'adaptation ainsi que les progrès sur le plan de l'activité physique. Le patient pouvait également aborder trois problèmes.

La troisième option était une séance avec le système automatisé qui comprenait un message enregistré du thérapeute. Ce dernier avait conçu son intervention en fonction des réponses du sujet lors des appels quotidiens. Il soulignait donc les progrès du patient, faisait des liens entre la douleur et des éléments indiqués par le participant et effectuait un renforcement.

Comment l'algorithme choisissait-il le type de séance qu'aurait le participant ? Son but était d'optimiser l'état futur du patient. Chaque semaine, le système évaluait ce dernier selon un score composé de manière égale du nombre de pas effectués et de l'interférence que causait la douleur dans la vie quotidienne. L'algorithme calculait ensuite la valeur que ce score pourrait avoir selon chacun des trois choix de thérapies. Progressivement, il apprenait à

raffiner ses décisions. C'est d'ailleurs ce type d'algorithme que Netflix et Amazon utilisent pour effectuer leurs recommandations.

Les 110 participants du groupe témoin, eux, avaient droit toutes les semaines à des séances de 45 minutes par téléphone avec le psychothérapeute. Dans les deux groupes, à chaque séance, les patients devaient choisir un objectif comportemental et recevaient un nombre de pas quotidien à atteindre de 10 % supérieur à celui qu'ils effectuaient.

Les patients ont été évalués au bout de trois et de six mois avec le Questionnaire Roland-Morris sur l'incapacité (QRMI). Le test comporte 24 questions sur les répercussions de la lombalgie sur différents aspects de la vie quotidienne : la capacité de marcher ou de s'habiller, le besoin de rester coucher ou de se reposer à cause de la douleur, les limitations causées par le mal de dos, etc.

I.1 Plus de patients dont l'état s'est amélioré

Dans cette étude de non-infériorité, les chercheurs américains sont parvenus à des constats intéressants. Ainsi, au bout de trois mois, les patients dont la thérapie était choisie par intelligence artificielle n'ont pas eu des résultats inférieurs à ceux du groupe témoin sur le plan du fonctionnement quotidien.

Mais il y a plus. Au bout de six mois, la proportion des sujets dont le fonctionnement s'était amélioré de manière cliniquement significative était plus importante dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin (37 % contre 19 % ; $P = 0,01$). En outre, la douleur avait diminué de manière cliniquement significative chez un pourcentage plus important de patients pour lesquels l'intelligence artificielle avait été utilisée (29 % contre 17 % ; $P = 0,3$).

Avantage important, le recours à l'algorithme a permis de diminuer le temps de travail du psychothérapeute. Ainsi, dans le groupe expérimental, 46 % des séances ont consisté en messages venant du système automatisé, 42 % en un entretien de 15 minutes et 13 % en un appel de 45 minutes. Les patients de ce groupe n'ont globalement eu besoin que de 30 % du temps que l'intervenant consacrait au groupe témoin.

Les thérapeutes, toutefois, passaient environ 15 minutes à préparer les messages enregistrés. En tenant compte de cette tâche, le temps qu'ils accordaient au groupe expérimental était quand même la moitié de celui qui était réservé au groupe témoin.

I.2 Dans le bureau de la psychologue

Que pense de cette approche une psychologue spécialisée dans le traitement de la douleur ? « Dans un contexte comme celui du Québec, elle est hyperpertinente, parce qu'on n'a pas les ressources nécessaires pour bien aider la population, estime la **D^{re} Gabrielle Pagé**, qui pratique à l'Unité de gestion de la douleur Alan Edwards de l'Hôpital général de Montréal. L'idée sur laquelle repose l'étude est, en soi, intéressante, mais il faut savoir que l'intervention cognitivo-comportementale dont il est question ne visait pas du tout la santé mentale. Son objectif était d'améliorer le fonctionnement de la personne souffrant de douleur chronique. »

Le type de thérapie utilisé par les chercheurs n'était par ailleurs pas celui qu'emploient les cliniques de la douleur. « Le fonctionnement fait partie des aspects que l'on aborde, mais n'est pas l'unique but de la thérapie. En psychologie, on a rarement un effet direct sur l'intensité de la douleur. Nos objectifs sont donc plus généraux. On vise, par exemple, l'amélioration de la qualité de vie qui, elle, passe par le fonctionnement dans la vie quotidienne, le degré de détresse associé à la douleur, les limitations, l'adaptation à la douleur

chronique, les changements de rôle qu'elle peut entraîner, etc. Nous avons donc beaucoup plus de composantes psychologiques », indique la D^{re} Pagé, également professeure et chercheuse au Département d'anesthésiologie et de médecine de la douleur de l'Université de Montréal.

L'intelligence artificielle pourrait-elle quand même optimiser le temps du thérapeute ? Peut-être. « Comme psychologue, je sais après une ou deux rencontres qu'une personne aura besoin de rendez-vous de 30 minutes ou d'une heure. Cependant, l'intelligence artificielle permettrait peut-être de le faire plus rapidement et plus précisément. »

1.3 Une approche aux différents avantages

L'intérêt de la méthode du D^r Piette et de son équipe ne tient pas qu'à l'intelligence artificielle. Chaque jour, les patients du groupe expérimental recevaient un appel automatisé leur demandant entre autres d'indiquer leur nombre de pas. « Cette mesure peut motiver le patient à en faire plus. Est-ce qu'à elle seule, elle a pu amener une amélioration ? », s'interroge la D^{re} Pagé. Plusieurs questions restent en suspens. « Au-delà de cette mesure, quelle est la part de l'intelligence artificielle et celle de l'intervention du psychologue dans les progrès du patient ? L'étude ne permet pas de le déterminer. »

Le système d'appels automatisé présentait par ailleurs un autre grand avantage : la cueillette de données sur chaque participant du groupe expérimental. Il créait ainsi une précieuse banque d'informations. « Comme les cliniciens, le système ne peut prendre des décisions efficaces sur le cours de traitement que s'il dispose d'une rétroaction venant d'évaluations fiables et valides sur l'état du patient au fil du temps », notent les chercheurs. D'autres méthodes permettant d'obtenir ce type de données devraient aussi être explorées, estiment-ils : les textos, les applications des téléphones intelligents, le téléchargement des relevés du podomètre, etc.

« Cette étude est dans la lignée de la médecine personnalisée qui s'est rapidement développée ces dernières années, affirme la D^{re} Pagé. La base est de recueillir davantage de données sur l'état des patients. Des avancées technologiques intéressantes se préparent. Ils vont nous aider à offrir des soins plus individualisés fondés sur les besoins des patients et les choix que l'on pourrait leur proposer. »

1.4 Des sujets différents des patients

Les résultats de l'essai clinique américain sont donc prometteurs, mais seraient-ils les mêmes chez les patients des cliniques de la douleur ? Les participants présentaient un profil différent de cette clientèle. « Les sujets de l'étude sont des anciens combattants sélectionnés à partir de leur dossier médical, indique la D^{re} Pagé. Ils devaient avoir un degré de douleur de modéré à grave. Cependant, leurs maux de dos leur causaient peu de détresse psychologique, selon les données de l'article. Ils ne cherchaient donc pas nécessairement des soins pour leur douleur. C'était la population idéale pour le type d'intervention testé. »

Les sujets aidés par l'intelligence artificielle ont d'ailleurs semblé particulièrement aimer la formule : 82 % ont été au bout des dix séances contre 57 % dans le groupe témoin. « C'est peut-être en partie parce que dix séances de 45 minutes avec un psychologue étaient trop pour les besoins des patients témoins. »

Les sujets du groupe expérimental, eux, ont été récompensés pour leur persévérance. Dans ce volet, un plus grand nombre a vu la douleur diminuer. « Il n'est pas surprenant que l'intensité de leur douleur ait été réduite s'ils étaient plus actifs et plus en forme. Souvent, quand on

demande aux gens de bouger davantage, cela leur fait peur parce qu'ils craignent d'accroître leur douleur. Il faut vraiment briser ce cercle vicieux », explique la psychologue.

I.5 De nouvelles avenues

L'intelligence artificielle ouvre ainsi de nouvelles portes. Elle pourrait permettre de sélectionner le meilleur type de soins pour un patient tout au cours de son traitement. « Cette approche va dans le même sens que les soins de santé mentale par paliers, explique la D^{re} Pagé. L'Université d'Ottawa fait beaucoup de recherches sur cette méthode dans le domaine de la douleur chronique. Le système consiste à établir une gradation des soins dans laquelle les personnes commencent par recevoir des traitements automatisés. Quand les résultats ne sont pas satisfaisants, on augmente un peu l'intensité des soins offerts. Si l'intelligence artificielle peut nous aider à mieux cerner le degré de soins requis, ces modèles-là pourraient éventuellement permettre de raccourcir les listes d'attente ou de faire moins d'essais-erreurs. »

L'intelligence artificielle a toutefois besoin de données pour fonctionner. Et cela peut poser un problème. « On n'a pas vraiment les structures nécessaires dans les établissements publics. L'accès aux données est compliqué. Il y a beaucoup d'obstacles. Cependant, dans dix ou vingt ans, ces approches auront énormément progressé, et on sera complètement ailleurs », estime la chercheuse.

Mais d'ici là beaucoup de travail reste à faire. « Il faudra différentes avancées comme le perfectionnement des algorithmes, la collecte de plus de données, etc. On est encore au tout début du recours à l'intelligence artificielle en psychologie. C'est un champ de recherche qui a un bel avenir. »

Élyanthe Nord

Le Médecin du Québec, volume 57, numéro 11, novembre 2022

Questions :

1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.

2-Au bout de trois mois, les patients dont la thérapie était choisie par intelligence artificielle, ont-ils eu des résultats inférieurs ou supérieurs à ceux du groupe témoin sur le plan du fonctionnement quotidien ?

3-Au bout de six mois, la proportion des sujets dont le fonctionnement s'était amélioré de manière cliniquement significative était plus importante dans le groupe expérimental ou dans le groupe témoin ?

4-La douleur avait diminué de manière cliniquement significative chez un pourcentage plus important ou moins important de patients pour lesquels l'intelligence artificielle avait été utilisée ?

5-Quel est l'avantage important du recours à l'algorithme ?

6-Combien de temps les thérapeutes passaient à préparer les messages enregistrés ?

7-L'intelligence artificielle pourrait-elle quand même optimiser le temps du thérapeute ?

8-Quelle est l'université qui fait beaucoup de recherches sur cette méthode dans le domaine de la douleur chronique ?

9-D'après l'auteur de l'intelligence artificielle ouvre ainsi de nouvelles portes. Lesquelles ?

10- Mettez une croix dans la case qui convient.

A propos du mal de dos	Vrai	Faux
Elle pourrait ainsi permettre d'ajuster l'intensité de la psychothérapie de patients souffrant de douleurs dorsales en fonction des réponses qu'ils fournissent sur leurs progrès.		
L'intelligence artificielle réduirait de moitié le temps que les thérapeutes consacrent aux patients.		
Le D^r John Piette , de l'université de Paris, a recruté 278 patients souffrant de douleur chronique au dos dans le système de soins du Department of Veterans Affairs.		
Les 200 sujets du groupe expérimental ont testé un système d'appels interactif reposant sur l'intelligence artificielle.		
Les 110 participants du groupe témoin, eux, avaient droit toutes les deux semaines à des séances de 45 minutes par téléphone avec le psychothérapeute.		
Dans le groupe expérimental, à chaque séance, les patients devaient choisir un objectif comportemental et recevaient un nombre de pas quotidien à atteindre de 10 % supérieur à celui qu'ils effectuaient.		
Les patients ont été évalués au bout de trois et de six mois avec le Questionnaire Roland-Morris sur l'incapacité (QRMI).		
Le test comporte 34 questions sur les répercussions de la lombalgie sur différents aspects de la vie quotidienne : la capacité de marcher ou de s'habiller, le besoin de rester coucher ou de se reposer à cause de la douleur, les limitations causées par le mal de dos, etc.		
Dans le groupe expérimental, 46 % des séances ont consisté en messages venant du système automatisé, 42 % en un entretien de 15 minutes et 13 % en un appel de 45 minutes.		
Les patients du groupe témoin n'ont globalement eu besoin que de 30 % du temps que l'intervenant consacrait au groupe expérimental.		
L'intelligence artificielle a toutefois besoin de données pour fonctionner. Et cela peut poser un problème.		
Il faudra différentes avancées comme le perfectionnement des algorithmes, la collecte de plus de données, etc.		

11-Quels sont les types de discours employés dans l'article ? Justifiez votre réponse.

12-Relevez du texte dix mots monosémiques.

13-Quels sont les temps verbaux employés dans l'article ? Relevez des exemples de l'article.

14-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans l'article.

15-Quelle est la nature des verbes employés dans l'article ? Citez des exemples de l'article.

16-Dans une rédaction cohérente, expliquez ce que vous pensez de l'intelligence artificielle.

17-Résumez l'article.

Références bibliographiques

BAKHTINE, Mikhail. 1984. *Esthétique de la créativité verbale*. Gallimard. Paris.

BLAIN, Raymond. 2002. « Discours, genres, types de textes, textes... de quoi me parlez-vous ? ». *Québec français*. No hors série. P-P. 35-38.

CLARK KARTCHNER, Sarah et BRUMMER, Trisha. 2010. *Stratégies d'écriture en mathématiques, en sciences et en sciences sociales*. Chenelière éducation. Montréal.

DALCQ, Anne-Elizabeth, ENGLEBERT, Annick et UYTTEBROUCK, Eric. 1999. *Mettre de l'ordre dans ses idées : classification des articulations logiques pour structurer son texte*. De Boeck et Larcier. Bruxelles.

MOFFET, James Denny. 1993. *Je pense, donc j'écris : Guide de rédaction des textes informatifs*. Montréal. Éditions du Renouveau pédagogique.

BEUGNOT, Bernard et GUEDON, Jean-Claude. 1983. « Le texte scientifique ». *Études françaises*. Volume 19. Numéro 2.

DAYER, Caroline. 2009. « Modes d'existence dans la recherche et recherche de modes d'existence ». *Pensée plurielle*. Volume 1. Numéro 20. P-P. 63-78.

Cours n° 8. La vulgarisation du texte scientifique

La vulgarisation du texte scientifique est une forme de diffusion pédagogique et textuelle des connaissances scientifiques. Cette démarche pédagogique cherche à mettre le savoir (et éventuellement ses limites et ses incertitudes) à portée d'un public non expert. C'est l'ensemble des actions permettant d'accéder aux cultures scientifique, technique, industrielle et environnementale. Autrement dit, vulgariser un texte scientifique, c'est le rendre accessible à un public non spécialiste des connaissances ou des concepts utilisés dans le texte.

Les termes spécialisés sont nécessaires et irremplaçables pour comprendre et écrire un texte scientifique. Ils représentent pour les lecteurs novices l'une des difficultés de ces textes.

Pour aider les lecteurs inhabiles à comprendre le texte scientifique, le vulgarisateur met en œuvre des opérations de reformulation. Les mécanismes essentiels de reformulation sont décrits à l'aide d'exemples.

Quatre questions auxquelles l'enseignant doit répondre avant de procéder à la vulgarisation du texte scientifique.

1- Qui est le public ?

2- Que veut savoir le public ?

3- Qu'est-ce que je veux que le public sache ?

4- Comment est-ce que je reformule et restructure le texte scientifique ?

Les réponses à ses questions sont très variables selon le cas de figure et la thématique.

(Niveau cognitif, goûts, attentes, préférences, centres d'intérêt, références culturelles).

Les techniques de vulgarisation du texte scientifique :

1- Identifier le public d'apprenants à qui s'adressent l'enseignant (âge, niveau scientifique, références culturelles ...)

2- Bien choisir le moment pour proposer un texte scientifique (préparer l'élève au texte scientifique dès la séance de compréhension de l'oral et sélectionner des sujets scientifiques d'actualité).

3- Éviter de commencer le texte scientifique vulgarisé par ce qui est abstrait et général. Débuter le texte scientifique par un exemple ou un élément de très concret que le lecteur peut imaginer.

4-Mettre le message principal dès le début du texte scientifique vulgarisé. Même si le sujet-lecteur ne lit pas tout le texte, il aura l'information importante.

5-Expliquer le contexte et l'intérêt du résultat scientifique : que savait-on avant ? En quoi il fait avancer les connaissances ? A-t-il des applications ?

6-Résumer le texte.

7-Éliminer les détails ou développements inutiles.

8-Expliquer en notes de bas de page le vocabulaire scientifique difficile à comprendre.

9-Impliquer le lecteur : à travers des questions et des expériences.

10-Utiliser une langue simple.

11-Utiliser une grammaire simple.

12-Utiliser un titre captivant pour informer et donner envie de lire.

13-Utiliser une ou deux phrases sous le titre.

14-Privilégier différents niveaux de lecture : texte, schéma, tableau, courte citation, ...

15-Illustrer le texte.

Exemple 1 :

Diabète sucré et conduite automobile

Résumé

Les études, rétrospectives, se contredisent quant à la survenue d'accidents de la circulation chez les patients diabétiques. La cause la plus fréquente d'accident est l'hypoglycémie. La baisse de la vision (rétinopathie, maculopathie), la neuropathie (insensibilité des pieds) ou, pour les patients en surpoids, les apnées du sommeil sont aussi à considérer. L'hypoglycémie, plus fréquente lors de traitement par insuline et d'un contrôle strict, altère le jugement et réduit les performances. Les hypoglycémies fréquentes diminuent le seuil de reconnaissance, augmentant le risque de perte de connaissance. Les patients traités par insuline devraient apprendre à reconnaître et à corriger l'hypoglycémie. Ils ne devraient pas conduire si leur glycémie est inférieure à 5 mmol/l sans l'avoir compensée par un apport adéquat en hydrates de carbone.

INTRODUCTION

La capacité des patients diabétiques à la conduite automobile est d'un intérêt croissant tant sur le plan scientifique que législatif. En effet, l'âge moyen des conducteurs s'élève, ce qui, avec une augmentation parallèle de la prévalence du diabète, accroît sensiblement le nombre de conducteurs diabétiques. Sur le plan législatif, nos autorités politiques doivent se prononcer

quant à l'aptitude à la conduite de certains véhicules par les patients diabétiques et édicter des lois avec parfois des restrictions, souvent inspirées d'études scientifiques ou de l'épidémiologie des accidents de circulation dans la population diabétique. Sur le plan médical, on peut postuler que trois conditions peuvent altérer la capacité des diabétiques à conduire des véhicules : l'hyperglycémie, l'hypoglycémie et les complications diabétiques, particulièrement la rétinopathie et la neuropathie. Depuis les études DCCT (Diabetes control and complication trial)¹ et UKPDS (United Kingdom prospective diabetes study), la normoglycémie est la cible pour la plupart de nos patients. En conséquence, le nombre d'hypoglycémies, ressenties ou non, a passablement augmenté. Ceci peut potentiellement causer une inaptitude à la conduite, surtout si l'hypoglycémie n'est pas ressentie (hypoglycemia unawareness), ce qui touche environ 25% des diabétiques de type 1. En ce qui concerne les complications du diabète, la neuropathie (insensibilité des pieds) peut altérer la capacité à conduire, de même que la rétinopathie qui est associée à une baisse de l'acuité visuelle mais aussi à une diminution de la vision nocturne et périphérique en cas de traitement par laser. On peut imaginer de même que les complications macrovasculaires peuvent avoir un impact (infarctus myocardique en conduisant ou accident vasculaire ischémique cérébral, par exemple).

ASPECTS LÉGISLATIFS

Les lois diffèrent selon les pays quant aux restrictions imposées à la conduite de véhicules par les patients diabétiques. En Suisse, l'Office fédéral des routes dénie l'aptitude à conduire pour les catégories professionnelles (comme les chauffeurs de cars par exemple) lors de la présence d'un diabète sucré qui nécessite un traitement médicamenteux. Toutefois, pour les conducteurs de camions et de taxis, des exceptions peuvent entrer en ligne de compte. Dans de tels cas, l'évaluation devrait toujours se faire par un médecin-conseil ou un centre du trafic.

ÉPIDÉMIOLOGIE

De nombreuses études, toutes rétrospectives, pour la plupart basées sur des données gouvernementales, montrent des résultats contradictoires quant à la fréquence des accidents dans la population de patients diabétiques, parfois plus élevée, parfois moins élevée, ou parfois identique à la population générale. Ces études ne distinguent souvent pas le type de diabète, se basent sur la mémoire du patient et ont une définition des termes variable (par exemple la définition de l'accident, de la blessure, de l'hypoglycémie...), induisant un certain nombre de biais. Des études prospectives sont donc nécessaires. Une étude s'intéressant aux complications

du diabète chez les sujets plus âgés a montré que la présence de rétinopathie n'est pas associée à une augmentation du risque d'accident, mais a retrouvé une tendance non significative à l'augmentation du risque en présence de neuropathie périphérique. Une étude sur questionnaires chez des patients diabétiques de type 1 et de type 2 et leur conjoint(e) a montré un risque d'accidents et d'erreurs de conduite supérieur chez les diabétiques de type 1, alors que les diabétiques de type 2 sous insuline n'ont pas plus de risques que la population générale. Chez les diabétiques de type 1, les accidents étaient associés à des épisodes plus fréquents d'hypoglycémie durant la conduite, un contrôle moins fréquent des glycémies et un traitement par injections multiples d'insuline. Par contre, les porteurs de pompe à insuline avaient moins d'accidents. Chez les conducteurs de poids lourds au Québec, une étude a montré un risque accru d'accidents chez les diabétiques de type 2 sans complications, non traités par insuline. Il pourrait s'agir d'un biais : les conducteurs avec complications ou sous insuline sont peut-être plus prudents ou éduqués. Par ailleurs, d'autres causes fréquentes d'accidents de la route comme le syndrome des apnées du sommeil, par exemple, ne sont pas prises en compte. A noter que de manière globale, l'effet hypoglycémiant des antidiabétiques oraux (ADO) est peu discuté, alors qu'il est bien réel pour les sulfonylurées, notamment. Les personnes âgées présentent plus d'hypoglycémies lorsqu'elles sont traitées par une sulfonylurée que les plus jeunes. A noter que les patients peuvent aussi présenter des hypoglycémies en cas de traitement par glinides, alors que cela est rare pour la metformine, les glitazones et les inhibiteurs de l' α -glucosidase. En conclusion, certaines études montrent un risque accru d'accidents chez les patients diabétiques alors que d'autres révèlent une diminution du risque. Le nombre de patients inclus est parfois faible. L'étude de McGwin, la plus valable sur le plan méthodologique et incluant des patients de plus de 65 ans, indique qu'il pourrait y avoir des sous groupes de patients diabétiques avec un risque augmenté d'accidents de la circulation, mais qui restent à définir.

EFFETS DE L'HYPOGLYCÉMIE SUR L'APTITUDE À LA CONDUITE

L'hypoglycémie est reconnue comme la première cause impliquée dans les accidents de la circulation chez les patients diabétiques. Dès lors, de nombreuses études se sont intéressées à simuler une hypoglycémie, à divers degrés, et à en décrire les effets. Une étude a réalisé des clamps hypoglycémiques en injectant de l'insuline intraveineuse par paliers pour obtenir des valeurs glycémiques définies, puis a évalué par un questionnaire les fonctions neuropsychologiques à chaque palier. La proportion de patients disant pouvoir conduire

correctement diminuait lorsque la glycémie diminuait et que les symptômes d'hypoglycémie augmentaient. Le fait d'être jeune, de sexe féminin, d'estimer correctement sa glycémie ou de ressentir une diminution de la concentration était associé à une moins bonne aptitude à conduire durant l'hypoglycémie. Cette étude révèle que les sujets d'âge moyen étaient plus enclins que les jeunes à penser pouvoir conduire correctement, à tous les niveaux de glycémie, ce qui contredit les études de perception du risque dans la population générale qui montrent l'inverse. Il y a plusieurs explications possibles pour cela. La première est que l'âge rend plus sûr au volant par l'expérience de la conduite. La seconde est que les médecins sont plus sensibilisés à rendre les jeunes attentifs à la conduite en cas de diabète. La troisième est que les sujets âgés ont une durée de diabète supérieure, avec plus de neuropathie, rendant la perception de l'hypoglycémie plus difficile. En conclusion, cette étude révèle que la plupart des patients diabétiques pensent ne pas pouvoir conduire correctement lorsqu'ils éprouvent une hypoglycémie. Ceux qui ont des difficultés à reconnaître les hypoglycémies devraient bénéficier d'un enseignement approprié et devraient mesurer leur glycémie avant de prendre le volant. Ils ne devraient pas conduire à moins de 3,9 mmol/l, selon cette étude. Une autre étude a montré que dans 45% des cas, les diabétiques de type 1 avec une glycémie inférieure à 3,9 mmol/l pensaient pouvoir prendre le volant. Cela était indépendant de l'âge, de la durée du diabète, de la dose d'insuline et de l'hémoglobine glyquée (HbA1c). Une étude avec simulateur de conduite et induction progressive d'une hypoglycémie par paliers a confirmé les handicaps neuropsychologiques mentionnés dans des travaux précédents, mais a documenté des erreurs de conduite plus fréquentes en lien avec la sévérité de l'hypoglycémie. Ceci a pu être observé déjà pour des hypoglycémies modérées (4,0-3,4 mmol/l). Alors que l'aptitude à la conduite est diminuée avec une hypoglycémie même modérée, la glycémie seuil à partir de laquelle il ne faudrait plus conduire reste indéfinie, car cette association est idiosyncrasique. Cox et coll. ont montré que le nombre d'accidents chez les diabétiques de type 1 diminue significativement après avoir suivi un cours sur la reconnaissance des hypoglycémies (suivi de quatre ans).

Il vaut donc la peine de s'attarder quelque peu sur les symptômes de l'hypoglycémie ainsi que sur les mécanismes menant à la non-reconnaissance de celle-ci. L'hypoglycémie résulte d'un déséquilibre entre l'apport d'hydrates de carbone, l'administration exogène (injections d'insuline) ou endogène (traitement par une sulfonylurée ou un glinide) d'insuline et l'exercice physique. Elle se manifeste par divers symptômes non spécifiques (tableau 1) qui sont idiosyncrasiques et qui varient entre les individus et chez l'individu lui-même au cours du temps. C'est l'activation du système nerveux autonome qui conduit à l'apparition de ces

symptômes d'alarme précoces de l'hypoglycémie, que l'on appelle symptômes adrénrgiques. La concentration de glucose à laquelle apparaissent ces symptômes n'est pas fixe et il est probable, qu'en cas d'hypoglycémies répétées, il faille une concentration progressivement plus basse de glucose pour déclencher le seuil d'activation du système nerveux autonome. Cela peut mener à la survenue de symptômes neuroglucopéniques (altération progressive de la vigilance aboutissant éventuellement au coma) avant les symptômes adrénrgiques, c'est ce que les anglo-saxons appellent «hypoglycemia unawareness». Il est donc primordial que les patients reconnaissent les symptômes de l'hypoglycémie afin de pouvoir la corriger. Pour cela, ils doivent bénéficier d'une sensibilisation, d'une adaptation de leur traitement et d'un enseignement qu'il faut placer dans un contexte pratique, comme par exemple les risques liés à la conduite automobile, aux travaux sur certaines machines ou à la pratique de certains sports extrêmes.

CONCLUSION

En conclusion, il n'y a pas de preuve que le nombre d'accidents de la route soit plus important chez les patients diabétiques que dans la population générale, mais il existe peut-être une tendance à l'augmentation du risque dans certains sous-groupes qui restent à définir. Néanmoins, les patients diabétiques traités par insuline et ceux dont le contrôle glycémique est particulièrement bon sont plus à risque d'avoir des hypoglycémies fréquentes. En cas d'accident lié au diabète, l'hypoglycémie est la principale cause et il est donc capital de fournir au patient les renseignements adéquats sur sa reconnaissance et sa correction, ce d'autant plus si le patient est traité par insuline, ou éventuellement par un traitement d'antidiabétiques oraux contenant une sulfonylurée ou un glinide. Pour ce qui est de la recherche future, il est nécessaire d'avoir des études prospectives comparant le nombre d'accidents chez des diabétiques comparé avec une population contrôle. Ces études devraient pouvoir identifier les sous-groupes à risque d'accidents parmi les diabétiques (personnes âgées, antidiabétiques oraux, insuline, pompe à insuline, complications microvasculaires et macrovasculaires). Il vaudrait aussi la peine de suivre plus longuement les patients ayant suivi des cours de reconnaissance de l'hypoglycémie, afin de vérifier qu'il ne s'agisse pas d'un effet transitoire sur la diminution du risque d'accidents. Finalement, des études sont nécessaires pour mieux évaluer l'impact de l'hyperglycémie à des degrés divers sur l'aptitude à conduire.

F. R. Jornayvaz C. A. Raguso et J. Philippe

Rev. Med Suisse 2007 ; 3 : 1437-41

Texte vulgarisé :

Le diabète et les risques au volant

Le diabète fait partie des situations relativement incompatibles avec la conduite automobile, principalement en raison du risque d'hypoglycémie et d'autres complications pouvant affecter la capacité de conduire.



INTRODUCTION

Au volant, la maladie constitue un danger réel pour les usagers de la route. En présence de diabète sucré, des problèmes temporaires ou durables peuvent avoir des répercussions sur la capacité et l'aptitude à conduire un véhicule à moteur en toute sécurité. Cela passe par différents plans. En analysant le plan médical, on peut traiter trois

conditions pouvant altérer la capacité des diabétiques à conduire des véhicules : l'hyperglycémie, l'hypoglycémie et les complications diabétiques, particulièrement la rétinopathie et la neuropathie. En conséquence, le nombre d'hypoglycémies, ressenties ou non, peut potentiellement causer une inaptitude à la conduite.

ASPECTS LÉGISLATIFS

Il y a des lois, des règles à observer et des examens obligatoires pour conduire, quand est diabétique, qui diffèrent selon les pays.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Les études rétrospectives se contredisent quant à la survenue d'accidents de la circulation chez les patients diabétiques, montrent des résultats contradictoires. Ces études ne distinguent souvent pas le type de diabète mais se basent sur la mémoire du patient. Une étude s'intéressant aux complications du diabète chez les sujets plus âgés a montré que la présence de rétinopathie n'est pas associée à une augmentation du risque d'accident mais a retrouvé une tendance non significative à l'augmentation du risque en présence de neuropathie périphérique. Une autre étude sur questionnaires adressés à des patients diabétiques de type 1 et de type 2 et leur conjoint(e) a montré un risque d'accidents et d'erreurs de conduite supérieur chez les diabétiques de type 1, alors que les diabétiques de type 2 sous insuline n'ont pas plus de risques que la population générale. D'autres causes fréquentes d'accidents de la route comme le

syndrome des apnées du sommeil, par exemple, ne sont pas prises en compte. Alors que l'effet hypoglycémiant des antidiabétiques oraux (ADO) est peu discuté. En conclusion, certaines études montrent un risque accru d'accidents chez les patients diabétiques alors que d'autres révèlent une diminution du risque.

EFFETS DE L'HYPOLYCYÉMIE SUR L'APTITUDE À LA CONDUITE

Les malaises hypoglycémiques peuvent survenir à n'importe quel moment sur la route. Ils peuvent mettre en danger le conducteur, ses passagers mais aussi les autres usagers. Une étude a réalisé des clamps hypoglycémiques en injectant de l'insuline intraveineuse par paliers pour obtenir des valeurs glycémiques définies. Cette étude révèle que les sujets d'âge moyen étaient plus enclins que les jeunes à penser pouvoir conduire correctement, à tous les niveaux de glycémie, ce qui contredit les études de perception du risque dans la population générale qui montrent l'inverse. En conclusion, cette étude révèle que la plupart des patients diabétiques ont des signes faciles à reconnaître mais qui ne se manifestent pas chez tous les malades comme le souligne le Dr Halbion : "Ca peut survenir chez des patients qui ont un diabète très ancien, qui ont fait beaucoup d'hypoglycémie et ils ne sentent plus du tout que leur glycémie est en train de descendre. Résultat : la glycémie descend très bas, ils ne prennent pas la bonne décision car ils n'ont pas les symptômes. Ce n'est pas de leur faute mais ils n'ont plus les symptômes. Et lorsque la glycémie est vraiment trop basse, le cerveau n'a plus assez de sucre et on peut perdre connaissance". La plupart des patients diabétiques pensent ne pas pouvoir conduire correctement lorsqu'ils éprouvent une hypoglycémie. Il vaut donc la peine de s'attarder quelque peu sur les symptômes de l'hypoglycémie ainsi que sur les mécanismes menant à la non-reconnaissance de celle-ci. C'est l'activation du système nerveux autonome qui conduit à l'apparition de ces symptômes d'alarme précoces de l'hypoglycémie : « symptômes adrénergiques ». L'hypoglycémie réduit la capacité de concentration et de réaction au volant et peut provoquer une altération de l'état de conscience. Au volant, on ne peut pas se fier à sa perception habituelle de l'hypoglycémie.

CONCLUSION

Pour conclure, les automobilistes diabétiques doivent ainsi répondre à des exigences et prendre certaines précautions qui varient principalement selon le type de véhicule conduit et le type de traitement afin de réduire les risques. Donc, être diabétique ne signifie pas devoir arrêter de conduire. Il est, toutefois, nécessaire de s'informer auprès du médecin qui participe au suivi

régulier du patient pour contrôler les implications que peut avoir cette maladie quant à la conduite automobile, car la prévention des risques est un facteur clé pour la sécurité du conducteur diabétique comme pour celle des autres et c'est toujours **mieux vaut prévenir que guérir**.

F. R. Jornayvaz C. A. Raguso et J. Philippe

Rev. Med Suisse 2007 ; 3 : 1437-41

Explication du vocabulaire scientifique :

-**Le syndrome d'apnées du sommeil (SAHOS)** se manifeste par des interruptions répétées et incontrôlées de la respiration pendant le sommeil. Elles entraînent des micro-réveils incessants dont le patient n'a pas conscience.

-**Les glitazones** sont des hypoglycémiantes oraux indiqués dans le traitement du diabète de type II.

-**La metformine** est un biguanide possédant des effets antihyperglycémiantes, réduisant la glycémie basale et postprandiale.

-**Les sulfamides hypoglycémiantes** : (également appelés sulfonylurées) représentent une des principales classes d'anti-diabétiques oraux.

-**L'hyperglycémie** : est une élévation anormale du taux de sucre dans le sang.

-**L'hypoglycémie** : se traduit par une baisse anormale du glucose dans le sang (glycémie inférieure à 0.70 g/l).

-**La rétinopathie** : est une maladie de la rétine et qui concerne les vaisseaux sanguins du fond de l'œil. Elle est principalement causée par le diabète ou l'hypertension.

-**La neuropathie** : est une atteinte d'un ou de l'ensemble des nerfs du système nerveux périphérique.

-**Sulfonylurées** : (également appelés les sulfamides) hypoglycémiantes (SU) sont des traitements oraux, utilisés dans la prise en charge du diabète de type 2. Ces antidiabétiques appartiennent à la famille des insulinosécréteurs.

1-Le titre du texte :

« *Le diabète et les risques au volant* »

2-Une phrase sous le titre :

« Le diabète fait partie des situations relativement incompatibles avec la conduite automobile,

principalement en raison du risque d'hypoglycémie et d'autres complications pouvant affecter la capacité de conduire ».

3-Message principal au début du texte :

« Au volant, la maladie constitue un danger réel pour les usagers de la route. En présence de diabète sucré, des problèmes temporaires ou durables peuvent avoir des répercussions sur la capacité et l'aptitude à conduire un véhicule à moteur en toute sécurité ».

3-Explications des mots difficiles en notes de bas de page :

Hyperglycémie – Hypoglycémie- Rétinopathie- Neuropathie-Sulfonylurées.

4-Questions :

- Qu'elle est la première cause impliquée dans les accidents de circulation ?
 - Selon le texte, quels sont les symptômes de l'hypoglycémie ?
 - Répondre par Vrai / Faux
- A- Le diabète est une maladie chronique
B- Il n'y a pas de risque de conduite en présence de neuropathie périphérique.
C- L'évaluation devrait toujours se faire par un médecin-conseil ou un centre du trafic.
- Relever le champ lexical du mot « diabète ».
 - Ce texte est monosémique ou polysémique ? justifiez votre réponse.

Exemple 2 :

Texte :

LE CERISIER

Dans la vallée du Rhône

Ennemis du cerisier : a) ACCIDENTS : Nous trouvons :

La gomme, - la gelée.

La gomme semble résulter de la transformation et de la désorganisation des membranes celluloses. Cet accident se produit :

1-Lorsque les plaies accidentelles froissent l'écorce et l'aubier.

2-Toutes les fois qu'il y a rupture d'équilibre entre l'absorption des racines et l'évaporation des feuilles. Dans la pratique, on dit « qu'il y a excès de sève ». En effet, pratiquement, on remarque que la gomme est abondante lorsque des pluies abondantes succèdent à la sécheresse.

3-Enfin, une mauvaise adaptation comme un greffage défectueux sont aussi souvent les causes premières de cet accident. Le traitement doit donc varier avec les causes originelles. Si la gomme résulte d'une plaie, on supprime avec un greffoir bien tranchant la partie atteinte et on cautérise avec un acide organique. M.M. Gressent et Baltet utilisent l'oseille des jardins. Cette

dernière agit par son acide oxalique. Si à la cause précitée s'ajoute un défaut d'adaptation, on suit le même mode opératoire qu'on complète par des apports d'engrais, amendements selon les sols considérés. Les assimilables, en donnant un regain de vigueur aux arbres plus ou moins déprimés, donnent dans la majorité des cas d'excellents résultats. A la longue, si aucun traitement n'intervient, les plaies gommeuses s'étendent, des crevasses se produisent et l'arbre prend une écorce noirâtre. Il y a, alors, déperdition de sève, affaiblissement général, la nécrose envahit l'arbre, ce qui entraîne la mort assez rapidement.

Les incisions de l'écorce semblent être préventives et curatives. Cela résulte d'une foule d'observations faites la vallée du Rhône.

Gelées.- Les cerisiers hâtifs sont souvent cruellement atteints par les gelées du mois d'avril. Une seule espèce, par floraison échelonnée, conserve une partie de ses fleurs. Nous voulons citer le cas particulier du bigarreau Jaboulay.

Partout la cerise précoce est d'un grand rapport, on doit user selon les circonstances des abris mobiles, des nuages artificiels, des matières inertes ou fertilisantes à coloration foncée. Nous avons signalé dans le *Réveil agricole*²³ l'action curieuse des scories, appliquées en plein hiver sur des prairies de la région montagneuse de Saint-Sauveur-de-Montagut. Les froids intenses de janvier et février 1906 n'avaient nullement entravé le développement de l'herbe sur les parties scoriées. Cette remarque pourrait peut-être permettre de lutter contre les gelées de printemps, qui produisent, comme on le sait, de véritables désastres sur les vignes et sur les arbres fruitiers. Il suffirait pour cela de répandre en avril une bonne couche de scories, à pied de souche ou dans le rayon occupé par les arbres.

b) **MALADIES CRYPTOGAMIQUES.** – Nombreuses sont les maladies cryptogamiques qui assaillent le cerisier. Nous allons les examiner successivement avec quelques détails.

Le *Coryneum Beyerinckii* est un champignon assez commun dans les plantations de cerisiers des Côtes du Rhône. La maladie apparaît à la fin du mois d'avril sur les rameaux, qui noircissent et se dessèchent. En été, les feuilles plus ou moins criblées se couvrent de points noirs (pycnides). Sous cette forme Vuillemin désigne le champignon sous le nom de Phyllostiéta Beyerinckii. Les fruits attaqués peuvent porter des périthèces (*Ascospora Beyerinckii*) qui constituent la forme parfaite du *Coryneum*.

Les traitements curatifs sont à délaisser. Il faut agir préventivement avec des bouillies aux sulfates de fer et de cuivre, appliquées sur les arbres dès la fin de mars et à l'apparition des feuilles en avril.

²³ Du 07 avril 1907.

Le *Gnomonia erythrostoma*, signalé pour la première fois par M. Corboz, fut étudié dans le Réveil de Normandie par M. Noël. Les caractères de cette maladie sont ainsi décrits M. le professeur Parmentier : « Nombreuses et grandes taches jaunâtres, puis brunes sur les feuilles adultes avec pétioles recourbés en crosse ». M. Noël dit que les feuilles attaquées restent à l'arbre tout l'hiver. Si on observe à cette époque les feuilles, l'on remarque des points noirs qui ne sont autre chose que les périthèces du champignon. Les fruits sont souvent déformés n'ayant qu'une partie de leur pulpe développée. M. Corboz préconise le ramassage des feuilles sèches pour les incinérer. Nous pensons que les traitements préconisés pour le Coryneum peuvent suffire à la destruction du champignon²⁴.

Le Fusicladium Cerasi attaque les cerises avant maturité. Les fruits attaqués noircissent et ne tardent pas à se dessécher. Cette maladie attaque les arbres déprimés par la gomme ou souffrant d'une mauvaise adaptation. La bouillie bordelaise appliquée préventivement dès la fin avril donnera toujours de bons résultats.

La cloque (Taphrina deformans), si fréquente sur les pêchers, attaque quelques fois le cerisier. On lutte préventivement contre les parasites décrits avec la bouillie suivante :

Sulfate de fer400 gr.
- Cuivre600 gr.
Chaux1000 gr.
Eau100 litres.

Le *Pourridié* (Dematophora Necatrix) attaque le cerisier dans les sols mouillés. Le parasite envahit les racines et amène une pourriture rapide. La maladie est assez commune dans les terres qui portent ou ont porté des noyers ou des mûriers. Ces deux essences sont, en effet, très souvent atteintes par le pourridié. On doit extirper les racines pour les incinérer. Ensuite traiter le sol au sulfure de carbone à la dose de 100 gr. Par mètre carré.

c)INSECTES.-Nous laisserons de côté les espèces qui n'attaquent le cerisier qu'accidentellement, pour passer en revue celles, par contre, qui font des dégâts réguliers.

L'*Hibernie effeuillante* (Hibernaria defoliara) est une espèce fort nuisible aux arbres fruitiers et forestiers. La femelle est privée d'ailes, ce qui l'oblige à grimper sur les fûts, pour aller déposer ses œufs sur les branches. La chenille est de couleur brun-rougeâtre, avec une bande jaune de chaque côté. Elle monte d'octobre à décembre et les œufs éclosent au printemps. Les

²⁴ Cette maladie devient de plus en plus fréquente dans la vallée du Rhône. Le froid semble favoriser l'évolution du champignon.

jeunes larves dévorent fleurs et feuilles. En juin, les chenilles descendent à terre pour se transformer en chrysalides.

La *Phalène hiémale* (chématobia brumata) vit comme la précédente sur les arbres fruitiers et occasionne les mêmes dégâts. La chenille a une couleur qui varie du vert-brun au jaune. Elle ne possède pas de bandes sur les côtés. La chenille paraît d'octobre à décembre dans les côtes du Rhône. Dans le Gard, nous en avons vu, au 15 janvier.

On détruit Hibernies et Phalènes en plaçant une cravate gluante autour des troncs d'arbres, préalablement entourés avec un fort papier. Les glues utilisées, plus ou moins caustiques, ne doivent jamais être appliquées directement sur l'écorce. Autrefois, on utilisait le goudron de houille qui avait le grave défaut de se dessécher rapidement, et qui dès lors ne présentait qu'un barrage imparfait à l'ascension des chenilles. Aujourd'hui, le commerce livre des mélanges parfaits. A la propriété, il est facile de préparer des mélanges, non siccatifs, en utilisant les formules suivantes :

1° Poix blanche.....	20 Kil.
Térébenthine.....	5 -
Huile de lin.....	5 -
Huile d'olive.....	6 -

(Formule du Dr Duffour).

2° Goudron de Norvège.....	1 Kil.
Huile de poisson.....	1 Kil. 400
Huile minérale.....	0 Kil. 400

3° Goudron de houille.....	5 Kil.
Huile de poisson.....	1 -

Dans la vallée du Rhône, les bandes gluantes sont placées du 10 octobre au 25 décembre. En Provence et Languedoc, on devra les conserver jusqu'au 15 janvier. Il sera utile de racler toutes les vieilles écorces situées au-dessous des enduits à la glu, car nombre de feuilles n'ayant pu franchir l'obstacle déposent leurs œufs au-dessous. Tous les résidus du grattage sont ramassés et incinérés.

L'*Ortalide de cerises* (Ortalis cerasi) est un diptère du genre mouche, qui pond un œuf dans les cerises à partir de la 2^{ème} quinzaine du mois de juin. On éprouve alors une certaine répugnance à faire consommer des cerises ainsi habitées. La lutte paraît difficile contre ce petit insecte. Le ramassage quotidien des cerises tombées à terre est à préconiser, afin d'empêcher

les larves d'aller accomplir leurs métamorphoses dans le sol. Les défoncements qui permettent l'enfouissement des pupes est un excellent moyen de se débarrasser des mouches qui périssent ainsi par étouffement.

Les *Pucerons du cerisier* (*Aphis cerasi*) de couleur noire attaquent les sommets des jeunes cerisiers. On détruit ces insectes, en pulvérisant sur les arbres une solution de nicotine concentrée à 1 %.

Le cultivateur doit apprendre à connaître, afin de les protéger, certains insectes qui détruisent beaucoup de pucerons. Nous voulons parler de Coccinelles, des Hémérobés, des *Aphidius*, des *Anthocoris* et des *Syphes*.

Le *Cossus rongeur-bois* (*Cossus ligniperda*) est nuisible par sa larve qui ronge le bois pendant trois ans avant sa transformation en insecte parfait. On doit détruire les larves en introduisant un fil de fer dans les galeries, ou un tampon de coton imbibé de benzine ou de sulfure de carbone. Ces deux procédés recommandés par notre maître M. le professeur Valéry Mayet, donnent d'excellents résultats. Il faut avoir la précaution, après l'introduction des tampons asphixiants, de boucher les ouvertures avec du mastic.

Oiseaux. – Les pies et moineaux qui sont particulièrement gourmands de cerises commettent des dégâts sérieux, si on ne sait mettre un frein à leurs dégradations.

Les girouettes ou épouvantails ne sont utiles que bien peu de temps ; une journée tout au plus. Le seul moyen efficace consiste à faire parler la poudre. Les dénotations font fuir tous les maraudeurs ailés. (...).

Arthur CADORET

Professeur d'agriculture de l'arrondissement de Tournon.

Texte vulgarisé :

LES MALADIES DU CERISIER

Lorsqu'on plante un cerisier dans le verger, on convoite les cerises qu'il va produire. Si elles sont attaquées par des ravageurs ou maladies, on ne les goûterait pas. Alors qu'est-ce qui peut gâcher ce plaisir ?



Le cerisier est un arbre fruitier indispensable pour tous les gourmands de fruits frais. En effet le cerisier produit le célèbre fruit rouge, noir ou jaune. Cet arbre sera indispensable dans le verger, dans le jardin en isolé ou bien en bac et pot sur une terrasse ou un balcon. Cependant, l'évolution de l'arbre peut être entravée par des accidents, des maladies et des insectes.

1- Accident

1-1-La gommosse des cerisiers : est caractérisée par l'apparition de gomme sur les troncs et les branches de ces arbres. Le champignon qui provoque la gommosse des cerisiers utilise les parties les plus vulnérables du cerisier comme canal d'entrée, par exemple en cas de blessures, de coups, etc. Les températures chaudes sont le cadre idéal pour le développement de la gommosse. Les incisions de l'écorce semblent être préventives et curatives. Cela résulte de plusieurs observations faites sur le cerisier de la vallée du Rhône.



1-2-La gelée : les cerisiers hâtifs sont souvent cruellement atteints par les gelées du mois d'avril.



2-Maladies cryptogamiques

2-1-Coryneum beyerinckii : coryneum, aussi appelé criblure, est une maladie cryptogamique qui concerne les arbres fruitiers à noyau. Elle est responsable de taches et de trous dans le feuillage. Les attaques interviennent au printemps et en automne, et la contamination a lieu par la dispersion de spores. Le champignon hiverne dans les fruits momifiés, les exsudats gommeux ou les chancres, et l'offensive reprend dès le printemps qui suit.

Le *Coryneum beyerinckii* est un champignon assez commun dans les plantations de cerisiers des cotes du Rhône.



2-2-Gnomonia erythrostoma : ou maladies des taches rouges du cerisier. Les feuilles restent accrochées à l'arbre, le limbe se replie sur lui-même et le pétiole s'incurve de manière à faire pendre le limbe verticalement par rapport au rameau.



2-3-Le Fusicladium Cerasi : attaque les cerises avant maturité. Cette maladie attaque les arbres déprimés par la gomme ou souffrant d'une mauvaise adaptation.



2-4-La cloque (Taphrina deformans) : Maladie courante chez le pêcher, la cloque peut aussi apparaître sur le cerisier. Elle se traduit par une déformation des feuilles qui se cloquent et s'enroulent avant de prendre une couleur rouge / brun.



2-5-Le Pourridié (Dematophora Necatrix) : ou armillaire, est une maladie cryptogamique. Présent dans le sol, ce champignon se développe au contact du bois mort.



3-Insectes

3-1-L'Hibernie effeuillante (*Hibernaria defoliara*) : est une espèce fort nuisible aux arbres fruitiers et forestiers la chenille est de couleur brun-rougeâtre, avec une bande jaune de chaque côté elle monte d'octobre à décembre et les œufs éclosent au printemps.



3-2-La Phalène Hiémale : est l'autre nom de la Cheimatobie. C'est un lépidoptère nocturne qui porte le nom scientifique d'*Operophtera Brumata*.



On détruit Hibernies et Phalènes en plaçant une cravate gluante autour des troncs d'arbres, préalablement entourés avec un fort papier. Autrefois, on utilisait le goudron de houille qui avait le grave défaut de se dessécher rapidement, et qui dès lors ne présentait qu'un barrage imparfait à l'ascension des chenilles. Aujourd'hui, le commerce livre des mélanges parfaits. A

la propriété, il est facile de préparer des mélanges, non siccatifs.

3-3-L'Ortalide de cerises : (*Ortalis cerasi*) est un diptère du genre mouche, qui pond un œuf dans les cerises à partir de la 2^{ème} quinzaine du mois de juin.

La lutte paraît difficile contre ce petit insecte. Le ramassage quotidien des cerises tombées à terre est à préconiser, afin d'empêcher les larves d'aller accomplir leurs métamorphoses dans le sol. Les défoncements qui permettent l'enfouissement des pupes est un excellent moyen de se débarrasser des mouches qui périssent ainsi par étouffement.



3-4-Les Pucerons du cerisier : (*Aphis cerasi*) de couleur noire attaquent les sommets des jeunes cerisiers. On détruit ces insectes, en pulvérisant sur les arbres une solution de nicotine concentrée à 1 %.



3-5-Le Cossus rongeur-bois : (*Cossus ligniperda*) est nuisible par sa larve qui ronge le bois pendant trois ans avant sa transformation en insecte parfait. On doit détruire les larves en introduisant un fil de fer dans les galeries, ou un tampon de coton imbibé de benzine ou de sulfure de carbone.



3-6-Les Oiseaux : Les pies et moineaux qui sont particulièrement gourmands de cerises commettent des dégâts sérieux, si on ne sait mettre un frein à leurs dégradations.

Le seul moyen efficace consiste à faire parler la poudre. Les dénotations font fuir tous les maraudeurs ailés.

Explication du vocabulaire scientifique :

La chenille : Nom générique des larves des papillons.



Le diptère : Les diptères (Diptera) (du grec *di*, deux, et *ptéron*, aile) sont un ordre de la classe des insectes. Il s'agit de l'un des ordres dominants en matière de nombre d'espèces. On retrouve plus de 150 000 espèces de mouches décrites. Ce groupe comprend des espèces désignées par les noms vernaculaires de mouches, syrphes, moustiques, taons, moucherons, etc.



La larve : est le premier stade de développement de l'individu après l'éclosion de l'œuf ou la naissance chez un grand nombre d'espèces animales ayant un développement post-embryonnaire appelé « indirect ».



La puppe : La puppe (du latin : *pupa*, « poupée »), chez les insectes diptères, est le stade intermédiaire entre l'état de larve (appelée asticot) et celui d'imago, au cours de la métamorphose. Elle est donc un cas particulier de nymphe, au même titre que la chrysalide des lépidoptères.



La pie : Une pie est un oiseau de grande taille de plumage blanc et noir, plutôt intelligent et bruyant.



Le moineau : Le **Moineau domestique** (*Passer domesticus*) est une espèce de petits passereaux de la famille des Passeridae . C'est un petit oiseau assez trapu, mesurant environ 16 cm de long pour un poids allant de 24 à 39,5 g. Ce moineau est très commun dans la plupart des parties du globe : originaire du bassin méditerranéen et d'une grande partie de l'Asie, il a été introduit accidentellement ou volontairement dans beaucoup d'autres régions du monde.



La gommose : est une maladie qui se répand le plus souvent sur les arbres du genre Prunus, dont les abricotiers, les cerisiers et les pêchers.

La gelée : Abaissement de la température au-dessous de zéro, ce qui provoque la congélation de l'eau.

Le défoncement : Labour profond donné à un sol, destiné à éliminer les couches durcies en profondeur avant la plantation de végétaux à racines profondes (vigne, arbres fruitiers).

La nicotine : La nicotine est un produit chimique qui crée une forte dépendance et que l'on trouve dans les cigarettes, le tabac à chiquer et les produits de vapotage. La nicotine est la principale raison pour laquelle il est si difficile d'arrêter de fumer.

1-Titre du texte :

« **Les maladies du cerisier** ».

2-Les deux phrases sous le titre :

« *Lorsqu'on plante un cerisier dans le verger, on convoite les cerises qu'il va produire. Si elles sont attaquées par des ravageurs ou maladies, on ne les goûterait pas. Alors qu'est-ce qui peut gâcher ce plaisir ?* ».

3-Message principal au début du texte :

« Le cerisier est un arbre fruitier indispensable pour tous les gourmands de fruits frais. En effet le cerisier produit le célèbre fruit rouge, noir ou jaune. Cet arbre sera indispensable dans le verger, dans le jardin en isolé ou bien en bac et pot sur une terrasse ou un balcon. Cependant, l'évolution de l'arbre peut être entravée par des accidents, des maladies et des insectes ».

4-Les mots difficiles expliqués :

La chenille, le diptère, la larve, la puppe, la pie, le moineau, la gommose, la gelée, le défoncement et la nicotine.

5-Les questions :

- 1- Quel est le type de ce texte ?
- 2- Quelles sont les causes de la gommose des cerisiers ?

- 3- Que représentent Hibernie et Phalène ?
- 4- Quelle est l'idée générale de ce texte.
- 5- Proposez des mots de la même famille du mot « cerisier ».
- 6- La progression dans ce texte est « chronologique » : vrai ou faux ? Justifiez votre réponse.
- 7- Donnez 5 conseils pour bien greffer les cerisiers.

Exercice : Vulgarisez le texte suivant.

Réchauffement climatique : état des connaissances scientifiques, enjeux, risques et options d'action

Valérie Masson-Delmotte a

a Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (CEA-CNRS-UVSQ), Institut Pierre Simon Laplace, Université Paris Saclay, Gif-sur-Yvette, France Courriel : valerie.masson@lscce.ipsl.fr

1. Introduction

Les méthodes scientifiques et résultats résumés dans ce bref article sont issus d'un grand nombre de travaux de recherche et font suite au progrès des connaissances issu de la formidable aventure scientifique des sciences du climat. Ils reprennent les points clés de la conférence de 30 minutes donnée sur ce sujet lors du colloque de l'Académie des Sciences le 28 janvier 2020 (<https://www.youtube.com/watch?v=tDxD0gEArmK>), étayés par les références aux sources scientifiques des éléments abordés :

- le climat change, partout, avec des effets visibles;
- ce changement en cours est dû aux émissions passées et en cours de gaz à effet de serre;
- à court terme (à l'horizon 2050), nos choix peuvent réduire les risques liés à des évolutions climatiques inéluctables;
- les tendances à long terme (après 2050) vont dépendre radicalement des émissions de gaz à effet de serre à venir;
- de nombreuses options existent pour agir, pour gérer les risques, par l'adaptation, et pour réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en préservant la biodiversité et en permettant à chacun de vivre dignement.

Cet article présente brièvement une introduction aux sciences du climat (partie 2) puis les points clés des récents rapports spéciaux du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, IPCC en anglais) de 2018 et 2019 (partie 3). Ces rapports, rédigés par environ 300 chercheurs du monde entier, fournissent le meilleur état des connaissances, à partir de l'évaluation critique d'environ 20 000 publications scientifiques. La rigueur, l'exhaustivité et l'objectivité de cette évaluation ont bénéficié de la relecture critique effectuée par plusieurs milliers d'autres chercheurs, qui ont fourni plus de 70 000 commentaires de relecture sur les versions successives des rapports (www.ipcc.ch). Chaque conclusion y est exprimée avec un

niveau de confiance, établi sur la base de l'évaluation de la solidité des éléments scientifiques de connaissance et de leur cohérence, et est traçable aux publications scientifiques, techniques et socio-économiques, passées en revue de manière critique. (...).

2. Des sciences du climat aux sciences du changement climatique

Nous observons de mieux en mieux, localement et par satellite, les caractéristiques d'un climat qui est en train de changer, caractérisé par un réchauffement de l'ordre de 1 °C observé à la surface de l'océan et des continents par rapport à la période 1850–1900, proche des conditions climatiques pré-industrielles. Les conséquences de ce réchauffement sont déjà visibles, en particulier par des événements extrêmes plus fréquents et plus intenses, affectant aussi bien les activités humaines que les écosystèmes terrestres et marins [IPCC, 2018]. Nous en comprenons de plus en plus les mécanismes. Cette compréhension est l'héritage de la construction graduelle de briques de base de la physique appliquée à ce système complexe, le système climatique, qui produit une variabilité intrinsèque, et qui réagit aux perturbations passées, présentes et futures du bilan d'énergie de la Terre. Comme dans tous les domaines scientifiques, les sciences du climat reposent sur l'observation, la compréhension des mécanismes, la modélisation qui permet de comprendre comment ce système fonctionne [Edwards, 2013]. Je souligne que les tendances et caractéristiques climatiques observées au cours des derniers 30 ans avaient été correctement anticipées par les premières simulations couplées océan-atmosphère publiées dans les années 1980, par ex. [Stouffer and Manabe, 2017]. Enfin, ces modèles de climat jouent un rôle clé pour explorer les futurs possibles. Les sciences du changement climatique mobilisent de multiples disciplines scientifiques autour de la compréhension des impacts du changement climatique et des options d'action, pour la gestion de risque, l'adaptation, et l'atténuation, c'est-à-dire la baisse des émissions de gaz à effet de serre [Weart, 2013]. Premier élément pour cette image d'ensemble du changement climatique, les activités humaines perturbent très profondément la composition de l'atmosphère, présentée ici pour les derniers 2000 ans [Meinshausen et al., 2017]. L'augmentation de la teneur atmosphérique des principaux gaz à effet de serre dits « bien mélangés dans l'atmosphère » (CO₂, CH₄, N₂O) résulte des émissions liées aux activités humaines et est en rupture en termes d'amplitude et de vitesse d'augmentation par rapport aux variations glaciaires-interglaciaires des derniers 800 000 ans [Köhler et al., 2017, MassonDelmotte et al., 2013]. La concentration atmosphérique moyenne de CO₂, passée de l'ordre de 280 ppmv (parts par million en volume) pour le niveau pré-industriel, typique des périodes interglaciaires, à plus de 415 ppmv en juillet 2020 (selon les mesures de la NOAA, (<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>), sort même de la plage estimée au cours des derniers 3,3 millions d'années, y compris au cours des périodes chaudes du Pliocène moyen [de la Vega et al., 2020]. En empêchant une partie du rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et les basses couches de l'atmosphère de partir vers l'espace, l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère conduit à un déséquilibre du bilan radiatif de la Terre [Myhre et al., 2013]. L'effet réchauffant des gaz à effet de serre est en partie masqué par un effet refroidissant net, plus limité et associé à une plage d'incertitude plus importante, résultant de l'effet direct et indirect des aérosols. La perturbation du bilan d'énergie de la Terre résultant de l'effet des activités humaines conduit à une accumulation d'énergie dans le système climatique, compte tenu des rétroactions du système climatique [Sherwood et al., 2020]. La majeure partie de l'énergie supplémentaire

emmagasinée dans le système climatique (environ 93%) entre dans l'océan, dont la température de l'eau augmente, en surface et en profondeur. Une partie de cette énergie (environ 4%) est convertie en fonte de la cryosphère, conduisant à son recul (glace de mer arctique, manteau neigeux, glaciers, calottes de glace du Groenland et de l'Antarctique, dégel du pergélisol), une partie conduit au réchauffement des sols et de l'atmosphère (environ 3%); le réchauffement des basses couches de l'atmosphère ne représente qu'environ 1% de cette accumulation d'énergie.

Il est difficile d'appréhender l'ordre de grandeur des changements profonds en cours dans le système climatique lorsqu'ils sont réduits à un indicateur tel que l'ampleur du réchauffement mesuré à la surface de l'océan et des continents. Du fait de l'augmentation de l'effet de serre et de la réponse du climat, l'augmentation du contenu de chaleur des premiers 2 km de l'océan [Cheng et al., 2020] entre 2018 et 2019 est de l'ordre de 25 ZJ3, soit environ 40 fois la quantité annuelle d'énergie primaire consommée par l'humanité [BP, 2020]. L'océan joue un rôle critique dans le fonctionnement du système climatique [IPCC, 2019b]. Du fait du temps de mélange des masses d'eau de l'océan, de l'ordre du millier d'années, ces masses d'eau plus chaudes vont restituer graduellement ce surplus d'énergie vers l'atmosphère. Cette accumulation de chaleur dans l'océan, de la surface en profondeur, rend le réchauffement climatique qui a déjà eu lieu irréversible à l'échelle de plusieurs siècles : il est impossible de revenir au climat pré-industriel. Le réchauffement observé à la surface de la Terre est clairement dû à l'influence de l'homme sur le système climatique. L'effet des facteurs naturels externes seuls (activité du Soleil et des volcans) aurait conduit à un léger refroidissement sur la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Le seul facteur qui explique à la fois l'ampleur du réchauffement observé en surface mais aussi l'ensemble de ses caractéristiques est la réponse du climat à l'augmentation de l'effet de serre due aux conséquences des activités humaines, en partie masqué par l'effet net refroidissant des particules également issues des activités humaines (aérosols). (...). La meilleure estimation de la fraction du réchauffement observé, due aux conséquences des activités humaines, est de 100%, avec une plage d'incertitude de 20% [IPCC, 2018]. Dans un climat qui change, les conditions météorologiques changent. (...). Quand la température moyenne augmente, cette distribution se décale. Il y a toujours des extrêmes froids, mais plus rares, une forte augmentation de la récurrence d'extrêmes chauds (avec une augmentation d'intensité plus marquée que le réchauffement en moyenne planétaire), et de nouveaux records de chaleur, par exemple 42 °C en région parisienne et 46 °C dans le Sud de la France en 2019 [Vautard et al., 2020]. L'augmentation des extrêmes chauds est observée à la surface de l'ensemble des continents [IPCC, 2018] ainsi que dans l'océan, avec des vagues de chaleur marines également plus fréquentes, plus intenses et plus longues [IPCC, 2019b]. Le changement climatique décrit donc un ensemble de manifestations qui sont les conséquences du déséquilibre du bilan d'énergie de la Terre, avec une intensification des extrêmes comme les vagues de chaleur et l'intensité des pluies torrentielles, favorisées dans une atmosphère plus chaude, qui peut contenir davantage de vapeur d'eau, l'intensification des sécheresses dans de nombreuses régions, comme le pourtour de la Méditerranée, une augmentation des situations météorologiques propices aux incendies de forêt, une augmentation du niveau moyen des mers, du fait de l'expansion volumique thermique de l'océan qui se réchauffe en surface et en profondeur et de la fonte des glaces continentales, conduisant à une augmentation des phénomènes de submersions côtières. Cela comprend aussi un réchauffement de sols gelés

entraînant leur dégel en surface, un recul de l'enneigement au printemps dans l'hémisphère nord, un recul de l'extension de la glace de mer arctique.

3. De la production de connaissances à l'évaluation de l'état des connaissances

Nous sommes dans une situation où la communauté scientifique s'est approprié cet enjeu du changement climatique, dans toutes les disciplines scientifiques, aussi bien dans les sciences du climat, abordées précédemment, pour comprendre le fonctionnement du système climatique et les évolutions futures physiquement possibles, mais aussi pour comprendre les impacts et les risques potentiels du changement climatique, pour les écosystèmes, les secteurs d'activité, et les sociétés humaines, dans les différentes régions du monde, et enfin pour explorer les options d'action, pour la gestion de risque, pour l'adaptation, et pour réduire les rejets de gaz à effet de serre, tout en assurant un développement soutenable. Une recherche dans les bases de données internationales des publications dans les journaux à comité de lecture montre plus de 20 000 publications scientifiques annuelles avec le mot clé « climat ».

Cela justifie d'autant plus le fait d'avoir un effort collégial, international, pour passer en revue ce corpus de connaissances scientifiques, et évaluer ce qui est robuste, solidement établi, qui résiste à l'examen critique; ce qui est émergent, potentiellement important pour éclairer des choix; les raisons de controverses scientifiques, du fait de connaissances partielles ou incohérentes; et les limites des connaissances scientifiques. C'est le mandat du GIEC, le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (www.ipcc.ch), mis en place en 1988 dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement et l'Organisation Météorologique Mondiale [Jouzel et al., 2018]. Le GIEC ne produit pas de connaissances, mais évalue l'état des connaissances sur la base des éléments disponibles dans la littérature scientifique, technique et socio-économique. Les rapports spéciaux sont rédigés chacun par une centaine d'auteurs des différentes régions du monde (plus de 200 auteurs pour les rapports complets de chaque groupe de travail), et font l'objet de plusieurs étapes de relecture mobilisant des milliers de relecteurs. Cette relecture critique est un aspect essentiel pour la qualité de l'évaluation, son objectivité, sa rigueur, sa robustesse et sa transparence. En ce sens, les rapports du GIEC contribuent également à la maturation des connaissances scientifiques, et le GIEC a également joué un rôle dans la montée en puissance de l'intégration des connaissances issues de multiples disciplines scientifiques [Weart, 2013]. Pour le 6ème cycle d'évaluation (AR6), démarré en 2015, le GIEC a examiné plus de 30 propositions de thématiques et choisi de préparer trois rapports spéciaux transverses à deux ou trois de ses groupes de travail (bases physiques; impacts, adaptation et vulnérabilité; atténuation), rendus en 2018 et 2019, ce qui représente un effort sans précédent en matière d'intégration et en matière de thématiques spécifiques abordées de manière transverse. Au moment de la rédaction de cet article, la préparation des rapports principaux des groupes de travail du GIEC est en cours, mobilisant les auteurs des rapports de manière virtuelle (230 auteurs de 60 pays pour le Groupe 1), avec des délais anticipés de l'ordre de 4 mois pour la finalisation des rapports, du fait des difficultés liées à la pandémie de COVID-19 affectant la communauté scientifique, ainsi que les centaines d'auteurs et les milliers de relecteurs des rapports [Tollerson, 2020]. La suite de cet article présente de manière synthétique les points clés de ces trois rapports spéciaux de 2018 et 2019. Le lecteur est invité, pour plus de précisions et de profondeur, à prendre connaissance de ces

rapports, où chaque conclusion est exprimée avec un niveau de confiance, et est traçable à l'analyse des éléments scientifiques dans les publications examinées, dans les différentes sections des chapitres. Enfin, chaque chapitre comporte une analyse des verrous scientifiques et des limites des connaissances, qui ne sont pas discutés ici mais constituent, à mon sens, une valeur ajoutée formidable qui, en creux, dessine des voies de recherche essentielles.

4. Points clés du rapport spécial du GIEC sur 1,5 °C

Ce rapport, préparé pour la première fois de manière transverse aux trois groupes de travail du GIEC, porte sur les impacts d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C au-dessus du niveau pré-industriel et sur les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre correspondantes, dans le contexte du renforcement de la réponse globale aux menaces du changement climatique, du développement soutenable, et des efforts pour éradiquer la pauvreté. L'ensemble du rapport est disponible en anglais (www.ipcc.ch/sr15) ainsi qu'une traduction en français de certains éléments (résumé technique, résumé pour décideurs, FAQs, glossaire; voir dans la rubrique « download report », en bas de page « UN and other languages »). Je résume ce rapport en indiquant que chaque demi-degré de réchauffement compte, en matière de caractéristiques et d'impacts du changement climatique; chaque année compte, en matière d'émissions de gaz à effet de serre, compte tenu de la faible marge de manœuvre qui reste si l'on veut contenir le réchauffement à un niveau proche de l'actuel; et chaque choix compte, car c'est un rapport qui inscrit profondément la réflexion sur les options d'actions vis-à-vis du climat dans toutes les dimensions d'un développement soutenable, et tout particulièrement l'élimination de l'extrême pauvreté, le premier objectif du développement durable, ainsi que les perspectives croisées entre climat et biodiversité. Préparé suite à l'invitation de la COP21, ce rapport spécial passe en revue près de 6 000 publications scientifiques (dont beaucoup de travaux publiés entre 2016 et 2018), et a bénéficié de plus de 42 000 commentaires de 1 113 relecteurs (www.ipcc.ch/report/SR15).

Au rythme actuel du réchauffement (+0,2 °C par décennie), le réchauffement atteindra, au sens climatique (en moyenne sur 30 ans ici) un niveau de 1,5 °C de plus qu'en 1850–1900, entre environ 2030 et 2050 (plus tôt si le forçage radiatif anthropique est plus important et si le climat réagit fort, plus tard dans les situations opposées). La question posée au GIEC a été d'évaluer les conditions permettant de stabiliser le réchauffement à 1,5 °C. La première condition clé est une forte baisse des émissions mondiales de CO₂, qui sont passées de l'ordre de 15 à 40 milliards de tonnes par an de 1970 à aujourd'hui, jusqu'à atteindre le net zéro, c'est-à-dire que les émissions anthropiques résiduelles soient compensées par des éliminations anthropiques, c'est-à-dire des actions mises en œuvre pour extraire le CO₂ de l'atmosphère et le stocker de manière durable. Plus cette baisse est précoce et rapide, plus le cumul des émissions passées, présentes et futures de CO₂ sera bas, et plus le niveau de réchauffement, au moment de la stabilisation, sera bas. Tant que les émissions nettes de CO₂ ne sont pas nulles, le climat continuera à dériver. La seconde condition est de stabiliser ou réduire le forçage radiatif dû aux facteurs non CO₂ (autres gaz à effet de serre, aérosols, usage des terres). Plus ce facteur est réduit, conjointement avec l'atteinte de la neutralité CO₂, et plus la probabilité de pouvoir contenir le réchauffement à un niveau bas augmente. De nombreux facteurs climatiques de courte durée de vie, qui agissent sur le climat ont aussi un effet sur la qualité de l'air. C'est le

cas par exemple du méthane qui est un précurseur de la formation d'ozone troposphérique, mais aussi d'autres gaz à effet de serre réactifs, ou des suies de carbone. Réduire les émissions de ces composés apporte ainsi des bénéfices importants et rapides pour la santé publique et pour les écosystèmes via l'amélioration de la qualité de l'air. Quelles sont les caractéristiques d'un monde plus chaud de 1,5 °C ou 2 °C ? Plus le niveau moyen de réchauffement planétaire augmente, et plus le niveau de réchauffement en moyenne annuelle augmente dans les différentes régions du monde, avec un réchauffement plus important à la surface des continents qu'en surface de l'océan et particulièrement prononcé dans la région arctique, du fait de processus amplificateurs. De même, un niveau plus important de réchauffement conduit à des projections de modifications de la pluviométrie annuelle plus importantes dans chaque région, avec une augmentation des précipitations dans les régions froides et une baisse nette, déjà observée, dans les régions de climat méditerranéen, tout particulièrement tout autour de la mer Méditerranée, où l'aléa sécheresse a augmenté et augmentera très nettement pour chaque demi-degré de réchauffement planétaire supplémentaire. Enfin, dans un climat qui se réchauffe, on projette une intensification des événements extrêmes, comme l'intensité des pluies torrentielles, déjà observée dans le Sud de la France [Luu et al., 2018], une augmentation du nombre de jours très chauds, une augmentation de l'intensité des extrêmes chauds (plus importante que celle du niveau moyen de réchauffement), amplifiée dans les villes du fait de l'effet d'îlot de chaleur urbain. Ces augmentations de l'intensité, de la fréquence et de la durée des épisodes chauds conduisent à la dégradation d'écosystèmes, comme les récifs de coraux tropicaux, affectent négativement les rendements des céréales et la productivité du bétail, ce qui montre les liens étroits entre climat et sécurité alimentaire. Pour résumer une analyse de risque prenant en compte les aléas climatiques, les expositions, les vulnérabilités et les options d'adaptation, les rapports du GIEC utilisent une représentation synthétique de l'évolution du niveau de risque d'impacts en fonction du niveau de réchauffement planétaire. Entre un monde 1 °C, 1,5 °C et 2 °C plus chaud, le niveau de risque lié au climat augmente nettement pour un certain nombre de systèmes naturels et humains. Ainsi, on estime que 70 à 90% des récifs de coraux tropicaux seront sévèrement dégradés du fait de la récurrence des phénomènes de blanchiment liés aux vagues de chaleur marines, pour un réchauffement de 1,5 °C, et la quasi-totalité d'entre eux pour un réchauffement de 2 °C. Les enjeux sont également importants pour l'Arctique, où le recul de l'extension de la glace de mer se poursuivra en fonction de l'intensité du réchauffement planétaire, conduisant à un océan arctique libre de glace en fin d'été, environ une année sur 100 dans un monde 1,5 °C plus chaud, et une année sur 10 à une année sur 3 dans un monde 2 °C plus chaud, affectant les écosystèmes et les modes de vie qui dépendent de la glace de mer. Sur la base d'une analyse d'environ 100 000 espèces de plantes, d'insectes, et d'invertébrés, il est évalué que le nombre d'espèces qui risquent de perdre leur habitat double entre un réchauffement de 1,5 °C et 2 °C, ce qui souligne les liens étroits entre la maîtrise du niveau de réchauffement et la préservation des écosystèmes et de la biodiversité (en plus des enjeux liés aux pressions locales sur ceux-ci). Si la montée du niveau des mers est inéluctable sur plusieurs siècles, du fait de l'inertie de la réponse de l'océan, des glaciers et des calottes du Groenland et de l'Antarctique, limiter le réchauffement à 1,5 °C par rapport à 2 °C permettrait de limiter son rythme au cours du XXIème siècle et son ampleur au-delà, et donc de gagner de la marge de manœuvre pour l'adaptation sur les littoraux. Par ailleurs, les risques ne sont pas

équitablement répartis, et sont disproportionnellement plus élevés pour l'Arctique, les zones semi-arides et de climat méditerranéen, les petits états insulaires en développement et les pays les moins avancés. Agir pour contenir l'ampleur du réchauffement climatique à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C permettrait d'éviter d'exposer à des risques climatiques croissants plusieurs centaines de millions de personnes, susceptibles de basculer dans la pauvreté. Il existe évidemment une large gamme d'options d'adaptation qui permet d'agir sur les caractéristiques de certains aléas, sur l'exposition et la vulnérabilité par rapport aux aléas climatiques. Les besoins d'adaptation augmentent avec l'ampleur du réchauffement à venir, et il existe, tant pour les écosystèmes que pour les sociétés humaines, des limites aux capacités d'adaptation, même pour un réchauffement de l'ordre de 1,5 °C. Il y a un manque de connaissances sur le coût de l'adaptation, ses potentiels et ses limites, dans beaucoup de régions, et pour beaucoup de secteurs d'activité. Ce rapport souligne les liens étroits entre niveau de réchauffement, sécurité humaine, et enjeux de développement. Quelles sont les trajectoires d'émissions de CO₂ permettant de contenir le réchauffement à un niveau aussi proche de l'actuel que 1,5 °C ou 2 °C ? Pour stabiliser le réchauffement à 1,5 °C (ou 2 °C), sur la base des connaissances évaluées dans ce rapport (qui datent de 2018), il faudrait respectivement diminuer les émissions mondiales de CO₂ de 50% (25%) entre 2010 et 2030, et atteindre le net zéro à horizon 2050 (2100).

Cela demanderait des transitions à une échelle sans précédent historique, dans tous les secteurs d'activité, l'énergie, en premier lieu, avec le fait de décarboner la production d'électricité, électrifier les usages finaux de l'énergie, décarboner les transports; des changements profonds dans l'utilisation des terres pour qu'au lieu d'émettre des gaz à effet de serre, les activités agricoles renforcent le stockage de carbone dans les sols et préservent et renforcent les puits de carbone naturels; des transformations dans la manière de penser les villes pour les rendre plus résilientes dans un climat qui change, maximiser l'efficacité énergétique et toutes les options disponibles à l'échelle des villes, comme les mobilités douces et les transports en commun; renforcer l'efficacité énergétique et l'économie circulaire dans le secteur industriel; mettre en place les infrastructures au service de ces transitions. Il existe une large palette de technologies disponibles aujourd'hui, permettant d'agir sur les modes de production. Mais la vitesse de la baisse d'émissions compatibles avec une stabilisation du réchauffement à 1,5 °C demande aussi de maîtriser la demande, avec des changements des modes de consommation et de comportements, pour permettre la transformation rapide des systèmes de production. Les conditions sine qua non pour contenir le réchauffement à un niveau bas comprennent une diminution très rapide de l'utilisation du charbon dans le monde et une réorientation des investissements depuis le secteur des énergies fossiles vers les options bas carbone et l'efficacité énergétique, multipliées par 5 à 6 d'ici à 2050. La plupart des trajectoires compatibles avec une stabilisation du réchauffement proche de 1,5 °C impliquent, après l'atteinte du net zéro CO₂, des émissions nettes négatives. Plus les émissions tardent à diminuer rapidement, plus le réchauffement risque de dépasser 1,5 °C, avec des conséquences potentielles en matière de pertes irréversibles d'écosystèmes, et des gestions de crise de plus en plus difficiles, en particulier du fait d'événements extrêmes plus intenses et plus fréquents. Cela impliquerait également que les jeunes générations d'aujourd'hui soient capables de déployer, d'ici à la moitié de ce siècle et au-delà, des éliminations d'émissions de gaz à effet de serre

colossales, pour revenir d'ici 2100, après un dépassement transitoire de ces émissions, au niveau de réchauffement souhaité. Certaines options permettant d'éliminer le CO₂ de l'atmosphère pour le stocker de manière durable, comme l'utilisation à grande échelle de l'énergie de la biomasse avec captage et stockage du CO₂, présentent des points de vigilance importants compte tenu de la pression supplémentaire sur l'utilisation des terres, et des enjeux croisés liés à la sécurité alimentaire et la préservation de la biodiversité. Ce rapport spécial du GIEC sur 1,5 °C souligne les enjeux croisés de l'action pour le climat et les différentes dimensions d'un développement soutenable, en mettant l'accent sur des transitions éthiques et justes, qui protègent les plus vulnérables. Il montre qu'il existe, dans chaque contexte, différentes trajectoires qui présentent différentes synergies ou compromis avec les autres objectifs du développement durable. Un ensemble intelligemment choisi de mesures pour s'adapter et réduire les émissions peut permettre d'atteindre les objectifs du développement durable, avec les bénéfiques les plus larges identifiés dans les trajectoires agissant sur la demande (sobriété énergétique, sobriété sur l'empreinte en matériaux non renouvelables, alimentation saine et bas carbone). Enfin, ce rapport analyse les conditions clés de faisabilité, qui comprennent la coopération, la gouvernance à toutes les échelles, l'innovation technologique, sociale et frugale, la mobilisation des financements. Je souligne également l'importance de l'éducation et de la formation, qui font partie des conditions nécessaires (mais souvent pas suffisantes) pour permettre la mise en place de telles transformations.

5. Points clés du rapport spécial du GIEC sur l'utilisation des terres émergées

Ce rapport, préparé de manière transverse aux 3 groupes de travail du GIEC, pour la seconde fois, porte sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire, et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres. L'ensemble du rapport est disponible en anglais (www.ipcc.ch/srccl) ainsi qu'une traduction en français de certains éléments (résumé technique, résumé pour décideurs, FAQs, glossaire; voir dans la rubrique « download report », en bas de page « UN and other languages »). Ce rapport s'appuie sur l'évaluation d'environ 7000 publications, et a reçu plus de 28 000 commentaires de relecture.

Nous dépendons des terres émergées pour notre alimentation, pour les fibres, l'énergie, notre santé, notre bien-être, notre identité culturelle. Ce sont des ressources critiques sous pression croissante, et le changement climatique ajoute à ces pressions. Une gestion durable des terres porte des solutions extrêmement importantes, mais ne peut pas tout faire, et ne peut pas se substituer à une baisse des émissions de gaz à effet de serre dans les autres secteurs d'activité. Voici quelques chiffres clés. Nous utilisons actuellement 70% des terres émergées libres de glace. Nous récoltons près d'un quart à un tiers de la productivité primaire potentielle sur les continents. 1/4 des terres sont dégradées du fait des conséquences des activités humaines. Près de 500 millions de personnes vivent dans des zones affectées par la désertification, et la surface des zones semi-arides en situation de sécheresse a augmenté en moyenne de 1% par an depuis 1960. Nos choix alimentaires pèsent de plus en plus en termes de dégradation d'écosystèmes et de perte de biodiversité. La consommation par personne d'huiles végétales ou de viande a doublé par habitant depuis 1960, en plus de l'augmentation de la population mondiale. Le système alimentaire mondial est non soutenable. Environ 820 millions de personnes souffrent

toujours de la faim, malgré les progrès en matière de rendements agricoles, et ce nombre a augmenté récemment. En même temps, environ 2 milliards de personnes souffrent de surpoids ou d'obésité, avec un coût croissant en matière de santé publique. Le système alimentaire, dans son ensemble, représente 1/3 des émissions mondiales de gaz à effet de serre, et il est vulnérable par rapport aux conséquences du changement climatique. Il existe de nombreuses solutions disponibles dès maintenant pour agir, en éliminant les pertes et le gaspillage alimentaire, en transformant les modes de production, de transformation et de consommation, avec des intersections majeures en matière de santé publique et d'environnement, en préservant, restaurant et renforçant les puits de carbone. En matière de boisement (afforestation sur des zones précédemment cultivées) et l'utilisation à grande échelle de cultures pour produire de la biomasse pour l'énergie, il existe un potentiel théorique limité de renforcement des puits de carbone, à condition que cela s'intègre dans une gestion durable des terres. Enfin, il existe des options importantes d'action en matière de gestion de risque dans ce secteur (assurances, gestion intégrée de l'eau, gestion des incendies). Le réchauffement, plus prononcé au-dessus des continents qu'en moyenne mondiale, atteint dès aujourd'hui 1,5 °C de plus qu'en 1850–1900. L'état des terres est affecté par l'augmentation de la fréquence, de l'intensité et la durée des vagues de chaleur, l'augmentation de l'intensité des fortes précipitations, de la fréquence et de l'intensité des sécheresses dans de nombreuses régions, conduisant à l'observation par satellites de zones de « brunissement », dont la surface est inférieure aux zones de « verdissement », du fait de l'augmentation de la teneur atmosphérique en CO₂ et d'un allongement de la saison de croissance des plantes dans les régions froides, mais aussi résultant de l'irrigation et de l'utilisation d'engrais (en particulier en Inde et en Chine). Le changement climatique entraîne le déplacement de zones climatiques, affectant de nombreuses espèces. On observe une augmentation de la dégradation des terres dans les zones côtières et les zones de dégel du pergélisol. L'usage des terres, dont les activités agricoles et forestières, est responsable d'environ 23% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, soit 13% des émissions mondiales de CO₂ (principalement du fait de la déforestation et la destruction des tourbières); de 44% des émissions mondiales de méthane (avec des émissions liées à l'élevage de ruminants et à la riziculture, en hausse), et de 82% des émissions de N₂O (avec des émissions liées aux épandages et à l'élevage, en hausse). L'ensemble du système alimentaire représente environ 1/3 des rejets de gaz à effet de serre, dont 8 à 10% pour les pertes et gaspillages alimentaires. Enfin, la réaction naturelle des terres aux changements environnementaux induits par l'homme capte et stocke dans les sols environ 29% de toutes les émissions anthropiques de CO₂ mondiales. La persistance de ce puits est incertaine dans un climat qui change. Dans ce rapport, les risques liés aux processus terrestres du fait du changement climatique ont été évalués en fonction du niveau de réchauffement, et augmentent à mesure de l'intensité du réchauffement, sur une plage couvrant l'ensemble des projections disponibles à horizon 2100, y compris pour des scénarios de très fortes émissions de gaz à effet de serre et de réchauffement allant jusqu'à 5 °C d'ici à 2100. Les risques liés aux incendies de forêt augmentent de manière particulièrement importante entre l'actuel, 1,5 °C et 2 °C autour de la Méditerranée. Enfin, ce rapport souligne que le niveau de risque ne dépend pas que de l'intensité du réchauffement planétaire, mais aussi des choix en matière de développement socio-économique. Cela est illustré dans la Figure 16 pour l'insécurité alimentaire (en termes de disponibilité et d'accès à l'alimentation), qui montre

que le niveau de risque peut être contenu même pour un réchauffement allant jusqu'à 2,5 °C à un niveau modéré dans un scénario socio-économique (SSP1) mettant l'accent sur la soutenabilité (maîtrise démographique, réduction des inégalités, production agricole bas carbone et résiliente, forte capacité d'adaptation, gestion efficace du foncier, gestion durable des terres, coopération), par rapport à un scénario socio-économique (SSP3) exacerbant les vulnérabilités (forte croissance démographique, inégalités fortes, consommation et production intensives en ressources et exerçant des pressions fortes sur les terres, changements technologiques lents. . .) [Popp et al., 2017].

Cette brève présentation de ce rapport spécial met l'accent sur les aspects liés au fonctionnement du climat et aux risques d'impacts, et complète une autre présentation centrée sur les options d'action, qui ont été couvertes lors du colloque de l'Académie des Sciences en Janvier 2020 par Jean-François Soussana, l'un des auteurs principaux du rapport (<https://www.youtube.com/watch?v=YEn-KMQpOEs>). Le rapport spécial souligne également les interactions entre les changements de l'état de surface des terres, qu'il résulte de leur usage ou du changement climatique, et le climat régional : l'intensité et la durée de nombreux événements extrêmes, en particulier les vagues de chaleur, peuvent être modifiées par les changements des conditions d'utilisation des terres. Des sols qui s'assèchent (s'humidifient) peuvent accroître (atténuer) la sévérité des vagues de chaleur. Enfin, là où le couvert forestier augmente, une évapotranspiration accrue peut entraîner des journées plus fraîches pendant la saison de croissance, et peut réduire l'amplitude des événements extrêmes chauds.

6. Points clés du rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans un climat qui change

Ce rapport, préparé de manière transverse aux groupes de travail I et II du GIEC (bases physiques; impacts, adaptation et vulnérabilité), porte sur la manière dont les conséquences des activités humaines ont et vont affecter l'océan et la cryosphère (neige, glaces, glaciers, calottes, sols gelés), et leurs conséquences en cascade, physiques ou biogéochimiques, pour les écosystèmes et les sociétés humaines qui en dépendent directement et indirectement. Ce rapport n'aborde pas les options d'atténuation, sauf l'évaluation du potentiel de stockage de carbone dans les écosystèmes marins côtiers (« carbone bleu »). Il s'appuie sur l'évaluation de près de 7000 publications et a bénéficié de plus de 31 000 commentaires de 824 relecteurs. L'ensemble du rapport est disponible en anglais (www.ipcc.ch/srccl) ainsi qu'une traduction en français de certains éléments (résumé technique, résumé pour décideurs, FAQs, glossaire; voir dans la rubrique « download report », en bas de page « UN and other languages »). Le message principal de ce rapport est que le changement climatique induit par l'homme a déjà une empreinte majeure, en cascade, sur les systèmes dont nous dépendons, du sommet des montagnes, dans les régions polaires, sur le littoral, et jusqu'au fond de l'océan. Ces changements se poursuivront pour les générations à venir. Cette dimension inéluctable à l'échelle de décennies à siècles met en lumière l'importance du renforcement de la résilience, de la gestion de risque, et de l'adaptation. Les régions de cryosphère de haute montagne sont le lieu de vie de 670 millions de personnes actuellement; les changements de cette cryosphère affectent également les milliards de personnes vivant en aval, en particulier via le stockage de l'eau dans la cryosphère et l'approvisionnement en eau des fleuves par la fonte des glaces

pendant les saisons sèches. Dans ces régions, les glaciers, la neige, la glace et les sols gelés sont en déclin et continueront à diminuer. Cela modifie les saisons et les lieux affectés par les risques naturels locaux, comme les glissements de terrain, les éboulements, les avalanches et les inondations; l'altération des écosystèmes terrestres et aquatiques affecte la structure et le fonctionnement de ces écosystèmes, avec des enjeux majeurs de préservation de la biodiversité spécifique aux régions de cryosphère de haute montagne, et des enjeux de diversification (pour le tourisme qui dépend de la neige) et de gestion intégrée de l'eau y compris par la coopération transfrontalière pour les communautés situées en aval. En effet, dans tous les scénarios, les projections de débit annuel et estival des glaciers atteignent un pic avant ou à la fin du XXIème siècle puis diminuent. Les conséquences de ces changements touchent aussi à l'identité culturelle des communautés de haute montagne. Ce rapport souligne les bénéfices à améliorer les connaissances et le besoin de montée en compétence des acteurs locaux pour mettre en place des stratégies de gestion de risque et d'adaptation. Les conséquences du réchauffement climatique sont particulièrement marquées en Arctique, où vivent 4 millions de personnes, et où le recul de l'extension de la glace de mer et du manteau neigeux contribue à un réchauffement amplifié par rapport à la moyenne planétaire. Dans un scénario où les émissions mondiales diminuent fortement et où le réchauffement est contenu en dessous de 2 °C, ces changements se poursuivent jusqu'en 2050 puis se stabilisent; dans un scénario d'augmentation forte des émissions de gaz à effet de serre et de réchauffement de l'ordre de 4 °C, ces changements s'amplifient jusqu'à la fin du XXIème siècle et au-delà. Les régions de pergélisol de surface contiennent actuellement une masse de carbone environ deux fois plus grande que celle de l'atmosphère globale. Dans le premier scénario, cette surface de pergélisol diminue d'environ 1/4 en 2100; elle diminue de 3/4 dans le scénario de très fort réchauffement, avec des conséquences importantes vis-à-vis des perturbations d'écosystèmes et des infrastructures régionales, et dont les conséquences en matière de flux de gaz à effet de serre restent difficiles à évaluer. Les régions polaires vont être profondément différentes à l'avenir, et l'ampleur de ces changements dépendra fortement du niveau de réchauffement à venir. Les enjeux d'adaptation locaux et globaux sont majeurs et dépendent des capacités, des financements, et du soutien institutionnel. Les changements qui se produisent dans les régions polaires ont des conséquences planétaires, en particulier via la perte de masse des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique. Cette perte de masse a augmenté au cours des dernières décennies, respectivement d'un facteur 2 (par fonte de surface) et 3 (par glissement plus rapide), contribuant, en plus du réchauffement de l'océan et de la fonte des glaciers, à une accélération observée du rythme moyen de montée du niveau des mers. La fonte de la cryosphère est devenue le premier facteur de montée du niveau des mers, et y contribuera à l'échelle de décennies ou de siècles.

Cette hausse du niveau des mers est un enjeu majeur pour les 65 millions de personnes des petits états insulaires en développement et les 680 millions de personnes vivant sur le littoral actuellement (qui devraient atteindre 1 milliard de personnes à horizon 2050). Le principal facteur d'incertitude sur l'évolution future du niveau moyen de la mer tient à la réponse des calottes de glace, y compris à la possibilité d'instabilités dynamiques (glissements de masses de glace) dans certains secteurs de l'Antarctique, qui peuvent augmenter la contribution de cette région de manière substantiellement plus élevée que la plage probable projetée à l'échelle de

2100 et au delà. Les projections évaluées dans ce rapport font état d'une montée du niveau des mers supplémentaire de l'ordre de 45 cm à horizon 2100 et de 1 m à horizon 2300 dans un scénario de forte baisse des émissions de gaz à effet de serre, et de l'ordre de 85 cm (avec une plage probable allant jusqu'à 1m10) en 2100 et plusieurs mètres en 2300 dans le scénario le plus intensif en émissions de gaz à effet de serre. Les risques liés à la montée du niveau moyen des mers ne sont pas seulement ceux de cette montée graduelle, mais aussi portent sur la récurrence d'évènements de très haut niveau marin. Les évènements qui se produisaient une fois par siècle dans le passé se produiraient annuellement d'ici 2050 dans de nombreuses régions du monde, simplement du fait de la montée du niveau moyen de la mer régionalement. Cela ne prend pas en compte les changements d'autres facteurs, comme l'intensité des cyclones tropicaux. D'ici à 2050, de nombreuses villes côtières, deltas agricoles et petites îles, seront exposés chaque année à des risques d'inondation et de perte de terres, et ces risques seront croissants, sans investissements majeurs dans l'adaptation. La question de la gestion du littoral et des mesures de réponse locales ou par la planification d'un repli stratégique est essentielle pour maîtriser les risques liés à la montée du niveau des mers. Les options d'action dépendent du contexte, et peuvent s'appuyer sur des ouvrages de protection pour les villes denses, ou des solutions d'adaptation basées sur les écosystèmes côtiers pour les zones de delta agricole. Réduire les émissions de gaz à effet de serre et mettre en place des actions d'adaptation ou des mesures de repli stratégique permet de réduire et de retarder les risques. Comme pour bien d'autres aspects des conséquences du changement climatique, les communautés et les personnes les plus exposées et les plus vulnérables sont souvent celles dont la capacité de réponse est la plus faible, ce qui souligne aussi l'importance de la coopération pour limiter les pertes et dommages liés au changement climatique. Un océan qui se réchauffe est un océan avec des vagues de chaleur marines plus intenses et plus fréquentes, qui continue à subir une acidification en captant 20 à 30% des émissions anthropiques de CO₂, qui se mélange moins avec l'eau de l'océan du fait d'une baisse de la teneur en oxygène sous la surface. Ces changements de l'océan ont et continueront à avoir des répercussions majeures sur la vie marine, sa répartition et sa productivité (productivité primaire, biomasse des animaux marins, potentiel de prise de pêche et sécurité nutritionnelle). Les risques pour l'ensemble des écosystèmes marins et côtiers dépendent fortement du niveau de réchauffement, et donc des choix faits (ou non) pour réduire rapidement et fortement les rejets de gaz à effet de serre. Les changements dans l'océan entraînent déjà des changements dans la répartition des populations de poissons, et a réduit le potentiel de prise maximale de pêche; cette baisse se poursuivra dans les régions tropicales, ce qui affectera les communautés qui dépendent des produits de la mer pour leur sécurité alimentaire et nutritionnelle. Les options politiques, telles que la gestion des pêcheries et des aires marines protégées, et la réduction des autres pressions, comme la pollution, offrent la possibilité de minimiser les risques pour les moyens de subsistance en permettant à l'océan d'être plus résilient. Ce rapport sur l'océan et la cryosphère conclut que plus nous agissons tôt, plus nous serons en mesure de faire face aux changements inévitables, de gérer les risques, d'améliorer les conditions de vie et d'assurer la soutenabilité des écosystèmes et des populations. Il souligne l'urgence de donner la priorité à une action immédiate, ambitieuse, coordonnée et tenace.

7. Remarques finales

S'il y a un message à retenir de cet état des connaissances, sur la base des trois rapports spéciaux du GIEC de 2018 et 2019, c'est qu'à court terme il y a cet impératif d'agir en matière d'adaptation pour renforcer la résilience, par la gestion de risque et l'adaptation, et que nos choix en matière d'émissions de gaz à effet de serre auront des conséquences majeures sur l'ampleur du réchauffement et des risques associés au-delà de 2050. Si l'on agit pour réduire massivement les rejets mondiaux de gaz à effet de serre, il est possible de contenir l'ampleur du réchauffement à horizon 2050, mais d'autres conséquences, comme la montée du niveau des mers, se poursuivront inéluctablement pendant des siècles. Les engagements pris par les différents pays dans le cadre de l'accord de Paris sur le climat impliquent des émissions mondiales de gaz à effet de serre croissantes jusqu'en 2030; à ce rythme d'ambition, il est projeté un réchauffement atteignant de l'ordre de 2 °C en 2050 et 3 °C ou davantage à horizon 2100.

Ces rapports spéciaux montrent l'importance d'intégrer l'ensemble des connaissances fournies par les différentes disciplines et l'importance de situer les options d'actions vis-à-vis du climat dans le cadre plus large des différentes dimensions de soutenabilité (via les objectifs du développement durable, par exemple) pour mieux identifier les actions qui maximisent les bénéfices, et prendre en compte les risques d'effets indésirables. Ils soulignent le besoin de combiner les connaissances issues du monde académique aux diverses connaissances des acteurs de terrain. Enfin, ils mettent en évidence l'importance de l'éducation et de la formation continue pour construire un socle de compétences vis-à-vis du changement climatique (la notion de « climate literacy », en anglais). Au moment de la rédaction de cet article, la pandémie de COVID-19 et les confinements mis en œuvre pour en limiter la propagation ont conduit à des baisses temporaires importantes d'émissions de CO₂, du fait d'un ralentissement de l'activité industrielle et du transport terrestre, mais aussi maritime et aérien [Le Quéré et al., 2020, Liu et al., 2020], puis ont ré-augmenté (<https://carbonmonitor.org/>); l'expérience des crises économiques et financières précédentes montre qu'un effet rebond aura lieu. Les choix qui seront faits en matière de relance de l'activité économique dans les mois à venir vont façonner les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre pour les années, voire les décennies à venir [Hepburn et al., 2020].

Références bibliographiques

BACHELARD, Gaston. 1986. *La Formation de l'esprit scientifique contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris. J. Vrin. Coll. « Bibliothèque des textes philosophiques ».

BAYER, Édouard et DUCREY, François. 2001. Une éventuelle science de l'enseignement aurait-elle sa place en sciences de l'éducation ? Dans R. Hofstetter et B. Schneuwly. *Le pari des sciences de l'éducation*. P-P. 243-277). Bruxelles. De Boeck Supérieur.

BEGUET, Bruno (Dir.). 1990. *La Science pour tous sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. Paris. Bibliothèque du Conservatoire national des arts et métiers.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette. 1993. *Un public pour la science : l'essor de la*

vulgarisation au XIXe siècle. Réseaux n° 58.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette. (Dir.) et RASMUSSEN, Anne. (dir.). 1997. *La science populaire dans la presse et l'édition : XIXe et XXe siècles*. Paris. CNRS Editions. Coll. « histoire ».

CARO, Paul. 1990. *La Vulgarisation scientifique est-elle possible ?* Nancy. Presses universitaires de Nancy. Coll. « Les Entretiens de Brabois ».

DAUNAY, Bertrand, REUTER, Yves. et SCHNEUWLY, Bernard. 2011. L'interrogation des concepts et des méthodes en didactique du français. Dans B. Daunay, Y. Reuter et B. Schneuwly. *Les concepts et les méthodes en didactique du français*. Presses universitaires de Namur.

JEANNERET, Yves. 1994. *Écrire la science : formes et enjeux de la vulgarisation*. Paris. PUF.

JACOBI, Daniel (Dir.) et SCHIELE, Bernard (Dir.). 1988. *Vulgariser la science : Le procès de l'ignorance*. SEYSEL. Editions Champ Vallon.

JACOBI, Daniel. 1999. *La communication scientifique : discours, figures, modèles*. Grenoble France. PUG. Coll. « Communication, médias et sociétés ».

LASZLO, Pierre. 1993. *La Vulgarisation scientifique*. Paris. PUF. Coll. « Que Sais-Je ? » N° 2722.

NONNON, Élisabeth. 1998. Quelle transposition des théories du texte en formation des enseignants ? *Pratiques*. 97-98, P-P. 153-170. Récupéré sur le site de la revue : <https://doi.org/10.3406/prati.1998.2484>.

PASTRÉ, Pierre, MAYEN, Patrick et VERGNAUD, Gérard. 2006. La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*. N° 154. P-P. 145-198.

RAICHVARG, Daniel et JACQUES, Jean. 1991. *Savants et ignorants une histoire de la vulgarisation des sciences*. Paris. Editions du Seuil. Coll. « Science ouverte ».

ROQUEPLO, Philippe. 1974. *Le Partage du savoir : science, culture, vulgarisation*. Paris. Seuil.

SÁNCHEZ ABCHI, Veronica, SILVA-HARDMEYER, Carla et DOLZ, Joaquim. 2018. Les outils de la formation pour l'enseignement de la production écrite. Dans J. Dolz et R. Gagnon (Dir.). *Former à enseigner la production écrite*. P-P. 229-261. Presses universitaires du Septentrion.

Cours n° 09. Le français sur objectifs spécifiques

En didactique du texte scientifique, le français sur objectif spécifique est un français utilisé dans une science tel que le français médical, le français de biologie, le français de l'agronomie, le français de l'hydraulique, le français de foresterie, etc.

Le français sur objectifs spécifique vise l'apprentissage d'un français qui répond à un objectif donné. Dans cette optique, la langue française est un outil dynamique et une langue de communication dans les échanges des enseignants et les étudiants dans les différentes spécialités.

Le français militaire est la base sur laquelle se fonde ce qu'on appelle aujourd'hui français sur objectifs spécifiques (FOS) qui va conduire finalement, avec l'apparition de nouvelles spécialités, vers le français sur objectif universitaire (FOU).

1-L'origine du français sur objectifs spécifiques : le français militaire

Le français militaire a vu le jour dans les années 1920 comme une première forme d'enseignement du FOS, non encore déclarée comme telle à l'époque. Cet enseignement était destiné aux soldats non francophones faisant partie de l'armée française. L'idée de principe est d'améliorer les échanges verbaux entre ces derniers et leurs supérieurs après que des carences de communication ont été constatées à ce niveau au lendemain de la première guerre mondiale.

L'armée a largement contribué au développement du français en Afrique. Les responsables militaires ont tenu à imposer la langue française comme seule langue de communication dans le but de répondre aux besoins opérationnels. Ainsi est né le français de spécialité destiné à un public adulte, appelé communément aujourd'hui « français sur objectifs spécifiques » ou FOS.

Les quelques manuels édités à l'époque sont les derniers témoins de cette épopée didactique qui a grandement participé au rayonnement de la langue française en terre africaine. Le besoin d'apprendre aux tirailleurs africains la langue française avait pour objectif de rendre les troupes françaises plus efficaces, et c'est ainsi qu'a commencé l'enseignement du FOS.

Au début, les besoins linguistiques se faisaient sentir chez les tirailleurs sénégalais, ensuite, la multiplication des engagés de différentes colonies françaises laissait apparaître l'usage de plusieurs dialectes par les effectifs et rendait la communication difficile entre les soldats et leurs supérieurs. Le besoin linguistique a donc poussé les responsables à s'engager dans une

optique de formation linguistique pour les soldats venus d'autres horizons. A partir de là, a commencé une nouvelle ère d'apprentissage du français destiné à un public spécifique.

L'enseignement du français était pratiqué selon l'approche actionnelle, même si à l'époque, elle n'était pas proclamée comme telle. L'apprenant s'appropriait les mots et expressions de la langue française en parallèle de son apprentissage du métier de militaire.

Même s'il n'était pas parfait, l'enseignement du français aux troupes coloniales en Afrique contraignait les soldats d'origines étrangères à ne communiquer qu'en langue française, étant donné que les dialectes étaient interdits pendant les cours. La pratique de classe de cet enseignement comme le présageait « le règlement provisoire du 07 juillet 1926 » n'a pas connu une suite favorable durant les années qui suivirent, surtout par manque de linguistes et de spécialistes au sein de la commission qui a eu le privilège de lancer ce type d'enseignement spécialisé. La méthode directe est privilégiée dans ce type d'enseignement, la traduction quant à elle, est interdite en classe. Pour remédier aux difficultés de compréhension tout en évitant de traduire dans la langue maternelle des apprenants, l'enseignant faisait recours à la gestuelle et aux mimiques.

Aujourd'hui, grâce au développement des nouvelles technologies et l'apparition d'Internet, une nouvelle méthode est pratiquée dans la formation aux langues étrangères dans les académies militaires françaises à savoir la méthode *En avant* qui s'apparente à du *français sur objectifs militaires*. La méthode En avant permet aux soldats d'acquérir le niveau A1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) dans une première étape, le niveau A2 dans une deuxième étape pour atteindre le niveau B1 dans une dernière étape. Dans ce processus d'apprentissage à trois niveaux, différents thèmes sont abordés par les concepteurs de cette méthode enseignée via Internet. On peut citer entre autres, le devoir du soldat, la vie militaire dans le régiment et les techniques de base pour un métier de militaire. Tout ce programme est adressé à des soldats opérationnels dans des régiments en Afrique ou dans l'océan indien, dans le cadre de leurs missions de maintien de la paix dans les territoires francophones. Dans le cadre de cette méthode, les apprenants peuvent développer les compétences essentielles, surtout professionnelles en relation avec la vie d'un militaire, leur permettant de passer d'un niveau A1 à un niveau B1 du CECRL en fin de parcours.

2-Le français instrumental

L'objectif du français instrumental est d'acquérir une compétence de compréhension urgente. Ses outils principaux sont les textes spécifiques, raison pour laquelle, on privilégie la

communication orale entre les apprenants dans la pratique de classe, au dépend de l'apprentissage des règles de l'écrit.

Le français sur objectif spécifique s'est développé en Amérique latine, dans les années 1970, sous le terme de français instrumental, visant prioritairement le public étudiant ayant à développer une compétence de lecture de textes spécialisés. A la même période, on a vu se mettre en œuvre en France des programmes de français de spécialité dans des établissements scientifiques recevant des publics étrangers pour lesquels les cours de langue étaient construits à la carte, en fonction des besoins propres aux étudiants de ces établissements²⁵.

L'enseignement du français instrumental est destiné à un public universitaire et limité à des objectifs bien définis, à l'exemple de la lecture de documents spécialisés et notamment la diffusion des informations scientifiques qui sont disponibles en langue française plus particulièrement. Le français instrumental n'a pas connu beaucoup de succès en France à cause de son aspect technique contrairement au succès qu'il a eu en Amérique latine. Son appellation connaîtra un changement avec le temps pour laisser la place à une nouvelle appellation qui est celle de *français fonctionnel*.

3-Le français fonctionnel

Le besoin linguistique des apprenants dans leur vécu quotidien, particulièrement à l'oral, est le principal point de départ pour la conception d'un programme, et logiquement d'un cours de français fonctionnel. Ceci dit, l'enseignement du français fonctionnel se focalise sur l'acte de parole selon les besoins des apprenants et favorise la communication entre eux dans des situations précises en relation avec le vécu de tous les jours. Il faut signaler aussi que le public cible est un public en urgence de formation pour des besoins linguistiques spécifiques, qu'il soit pour le français fonctionnel ou pour le français instrumental. Ce public spécialisé, apprend en outre un français utile et limité.

Dans le français fonctionnel, la priorité est donnée à la communication. L'apprenant est censé communiquer avec ses partenaires d'une part, et avec les personnes qui l'entourent d'autre part. L'enseignement des langues étrangères basé sur l'approche communicative s'intéresse à la grammaire par le biais de l'apprentissage du lexique et des règles d'organisation de la structure de la phrase permettant à l'apprenant d'avoir des ressources nécessaires à la communication.

4-Définition du Français sur Objectifs Spécifiques

²⁵ CUQ, Jean- Pierre. 2003. *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde*. Paris. CLE International. P. 110.

Si le Français Langue Etrangère a pour objectif de faire apprendre à tout le monde le français général, le Français sur Objectifs Spécifiques est réservé à un public spécifique voulant suivre une formation en français à visée professionnelle. Le public du FOS, qui se différencie de celui du public du FLE par son nombre limité, a un besoin clairement défini, celui d'étudier une partie du français seulement. La particularité du FOS réside au niveau de la diversité de ses situations d'enseignement, de ses méthodes et de ses objectifs à chaque fois modifiés selon les contextes établis.

Faisant partie des branches de la didactique du FLE, le FOS est une abréviation de l'expression *Français sur Objectifs Spécifiques* tirée de l'anglais *English for Specific Purposes*. Le FOS sert d'outil de travail et de communication dans un milieu de travail ou de formation, il s'adresse à un public voulant apprendre DU français et non LE français. La finalité du FOS est que la langue soit un moyen utile et pratique. Toute partie de la langue qui ne soit pas d'un intérêt certain pour atteindre un objectif bien défini pour un public spécifique n'a pas sa place dans le programme élaboré au profit de ce même public.

Le français sur objectif spécifique est né d'un souci d'adapter l'enseignement du FLE à des publics adultes souhaitant acquérir ou perfectionner des compétences en français pour une activité professionnelle ou des études supérieures. Le FOS s'inscrit dans une démarche fonctionnelle d'enseignement et d'apprentissage : l'objectif de la formation linguistique n'est pas la maîtrise de la langue en soi, mais l'accès à des savoir-faire langagiers dans des situations dument identifiées de communication professionnelle ou académique²⁶.

Le souci de répondre constamment aux besoins spécifiques des apprenants du FOS lui donne une particularité singulière qui se traduit par une absence d'assise théorique solide. Ainsi, la spécificité de l'enseignement-apprentissage du FOS le prive d'une vision globaliste. Le manque de « *noyau dur théorique* »²⁷ qui en résulte rend difficile l'intégration didactique.

L'enseignement du français a connu un développement historique à partir des années 1950 du siècle dernier. Les mutations économiques et le besoin du marché ont poussé les chefs d'entreprises à chercher des solutions au problème de communication existant entre le personnel parlant français et les étrangers faisant partie de l'effectif de l'entreprise.

Cette situation défavorable engendrée par un déséquilibre communicatif existant a poussé les chefs d'entreprises à réfléchir à une formation linguistique pressante pour ce public bien

²⁶ CUQ, Jean- Pierre. 2003. *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde*. Paris. CLE International. P-P. 109-110.

²⁷ PUREN. 1999. P. 43. Cité par SAGNIER. 2002.

précis. Ce dernier est composé essentiellement de gens actifs à l'intérieur de l'entreprise souffrant d'un problème de méconnaissance de la langue française.

Ce public spécifique a besoin qu'on le forme à se servir d'un vocabulaire restreint utilisé dans la communication avec le reste du personnel parlant français. Autrement dit, « *se demander ce que des individus ont besoin d'apprendre, c'est poser implicitement qu'ils ne peuvent pas tout apprendre d'une langue, donc que des choix doivent être opérés* »²⁸.

La conception d'un programme FOS à l'intention d'un public cible passe par des étapes intermédiaires nécessaires et importantes à la fois les unes comme les autres. En premier lieu, une demande de formation est nécessaire de la part d'une institution professionnelle ou universitaire, une entreprise économique publique ou privée. Cette demande est destinée à un centre de formation ou une école, lieux où se trouvent des spécialistes en langue française à l'exemple d'enseignants formateurs qui auront en charge de concevoir des cours spécifiques selon les besoins du public visé par l'auteur de la demande.

Les concepteurs du programme en question prennent en considération deux principaux facteurs ; les besoins linguistiques des apprenants et la durée de formation, généralement établis par celui qui est en urgence de formation de son personnel. Les enseignants formateurs peuvent, à cet effet, visiter les lieux de travail ou d'étude du public cible plusieurs fois de suite afin de déterminer précisément les besoins des apprenants et les compétences langagières à privilégier lors de la formation. Ils peuvent, à cet effet, proposer des grilles d'analyse au public cible pour déterminer avec exactitude les points essentiels à inclure dans le programme, tout en prenant en considération le facteur temps de la formation. Une fois l'analyse des besoins effectuée, on passe à l'étape de la récolte des données qui est très importante durant laquelle s'effectue une analyse minutieuse des données et qui permet d'orienter le formateur dans la conception du programme de formation.

A cette phase, un travail de terrain est indispensable pour vérifier les hypothèses émises dans l'étape précédente. La collecte de données s'effectue par le biais de différents moyens tels que les interviews, les questionnaires, les documents spécifiques au domaine ciblé, les enregistrements audio et/ ou audio-visuels de situations de communication réelles entre les acteurs principaux dans les lieux de pratique des ces échanges.

²⁸ QOTB, Hani. 2008. « Un site pour l'enseignement du français sur objectifs spécifiques : Le FOS.com ». *Synergie Chine*. N°3. P-P. 81-94. P. 82.

L'élaboration du programme doit prendre en compte les besoins langagiers des apprenants et le temps court de la formation. Autrement dit, pour établir un programme de formation, il faut cerner les besoins langagiers, sélectionner les actes de paroles et lister les objectifs linguistiques (grammaticaux et lexicaux) ; relier ces éléments aux actes de parole. Dans ce sens, nous savons avec Cuq et Gruca que « *la sélection des contenus se fera donc en fonction des quatre points suivants : le (s) domaine (s) disciplinaire (s), bien entendu, les types de communication, les opérations discursives et les formes linguistiques récurrentes des discours* »²⁹.

A partir des données collectées, le concepteur procède à un tri qui lui permet de répartir les séances de cours par rapport au temps imparti, en insistant sur les compétences langagières à installer chez les apprenants. La conception des activités (lire, analyser et classer les documents authentiques) s'effectue selon les actes de communication, les objectifs linguistiques et la difficulté.

L'enseignant formateur procède à une évaluation diagnostique avant d'entamer la formation pour déterminer les compétences déjà acquises et les insuffisances dont souffre le public apprenant. Une évaluation formative réalisée au cours de la formation permet de découvrir les inconvénients qui entravent le processus d'apprentissage et la possibilité de les corriger au fur et à mesure de l'avancement de la séance d'enseignement. En dernier, l'enseignant procède à l'évaluation sommative pour déterminer le taux de connaissances acquises par les futurs formés par rapport à l'objectif fixé au départ par le concepteur.

Le français sur objectif spécifique est une branche du français qui vise des objectifs bien déterminés. Parmi les finalités de l'enseignement du FOS est qu'il facilite la communication entre les professionnels et les spécialistes et les aide à lire des documents de leur spécialité comme il permet aux étudiants inscrits dans des filières scientifiques d'accéder à des connaissances dans leur domaine d'étude par le biais du français pour les aider à réussir leur vie estudiantine et les préparer à leur vie professionnelle

Le FOS se caractérise par un public non spécialiste de la langue française mais ayant un recours au français dans un but précis.

En suivant une formation du FOS, l'apprenant veut réaliser une tâche précise dans un domaine donné. C'est pourquoi le FOS souligne l'importance de l'aspect utilitaire de l'enseignement.

²⁹ CUQ, Jean- Pierre et GRUCA, Isabelle. 2008. 3^{ème} édition. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Presses universitaires de Grenoble.

Les cours de FOS ont pour mission, entre autres, d'aider l'apprenant à mieux se préparer au marché du travail tout en accélérant sa carrière professionnelle, ainsi on considère l'apprentissage du FOS comme –un capital-.³⁰

L'objectif de l'enseignement-apprentissage du FOS est bien déterminé. Il répond à des besoins linguistiques particuliers et à une demande unique et précise.

L'élaboration de programmes de FOS doit correspondre à des demandes précises et ciblées par le biais de l'identification de la demande de formation et de l'analyse des besoins des apprenants.

Les caractéristiques du F.O.S.

- Le FOS est une branche du français qui vise des objectifs bien déterminés.
- Le FOS vise l'apprentissage d'un français qui répond à un objectif donné.
- Le FOS facilite la communication entre les professionnels et les spécialistes.
- Le FOS se caractérise par un public non spécialiste de la langue française mais ayant un recours à cette langue dans un but précis.

Références bibliographiques

BINON, Jean et VERLINDE, Serge. 2003. « Comment le FOS s'est profilé dans la didactique du FLE : de la formation d'enseignants à l'université à la conception d'un dictionnaire du français des affaires ». In « Y-a-t-il un français sans objectif(s) spécifique(s) ? ». *Les cahiers de l'asdifle*. N°14.

BOUTET, Josiane. 2001. « Les mots du travail ». In *Langage et Travail*. CNRS Editions.

Cadre européen commun de référence pour les langues. 2001. Didier/Division des langues vivantes Strasbourg.

CUQ, Jean-Pierre. 2003. (Dir.). *Dictionnaire de didactique du français langue étrangère et seconde*. Paris : CLE International.

CUQ, Jean-Pierre et GRUCA, Isabelle. 2005. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Grenoble. PUG. Nouvelle édition.

³⁰ WWW.le-fos.com, « *Historique du F.O.S : le Français sur Objectifs Spécifiques* ». Consulté le 15.05.2018 à 15h30

¹⁷ DE LAMARCK, Jean-Baptiste. 1802. (Paru En février 1986). *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. France. Fayard. P.59

- CUQ, Jean- Pierre et GRUCA, Isabelle. 2008. 3^{ème} édition. *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Presses universitaires de Grenoble.
- DEBYSER, Francis. 1973. «La mort du manuel et le déclin de l'illusion méthodologique». *Le Français dans le Monde*. N°100.
- DE LAMARCK, Jean-Baptiste. 1802. (Paru En février 1986). *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. France. Fayard.
- DROUERE, Michel et PORCHER, Louis. 2003. « Introduction. A propos d'objectifs ». *Les cahiers de l'asdifle – Y-a-t-il un français sans objectif(s) spécifique(s) ?*. N°14.
- FRANSEN, Finn. 1998. «Langue générale et langue de spécialité – une distinction asymétrique ? ». In GAMBIER, Yves. *Discours professionnels en français*. Peter Lang.
- GAMBIER, Yves. 1998. « Le français dans les communications spécialisées : un bilan mitigé ». In *Discours professionnels en français*. GAMBIER, Yves éd. Peter Lang.
- GROSJEAN, Michèle et LACOSTE, Michèle. 1999. *Communication et intelligence collective. Le travail à l'hôpital*. P.U.F.
- HENAO, Michelet. Juin 1989. «Formation linguistique professionnelle», Revue *Reflète*. N°31.
- HUTCHINSON, Tom et WATERS, Alar. 1987. *English for Specific Purposes*. Cambridge University Press.
- LACOSTE, Michèle. 2001. « Quand communiquer, c'est coordonner », in *Langage et travail, Communication, cognition, action*, coord. par A. Borzeix, B. Fraenkel, CNRS Editions.
- LACOSTE, Michèle. 2001. « Peut-on travailler sans communiquer ». In *Langage et travail, Communication, cognition, action*. Coord. par A. BORZEIX et B. FRAENKEL. CNRS Editions.
- LATOUR, Bruno et WOOLGAR, Steve. 1989. *La vie de laboratoire*. Editions de la découverte.
- LEGENDRE, Renald. 1993. *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Guérin.
- LEHMANN, Denis. 1993. *Objectifs spécifiques en langue étrangère*. Hachette.
- LERAT, Pierre. 1995. *Les langues spécialisées*. PUF.

- LEPLAT, Jacques. 2001. « Les compétences collectives ». In *Les compétences en ergonomie, textes choisis et présentés*. Par J. LEPLAT et M. de MONTMOLLIN. Octarès Editions.
- MAINGUENEAU, Dominique. 2004. « Retour sur une catégorie : le genre ». In *Textes et discours : catégories pour l'analyse*. J.M. ADAM ; J.B. GRIZE, M.A. BOUACHA. Editions Universitaires de Dijon.
- MANGIANTE, Jean-Marc et PARPETTE, Chantal. 2004. *Le Français sur Objectif Spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours*. Paris. Hachette.
- MOIRAND, Sophie. 1990. « Décrire des discours produits dans des situations professionnelles ». *Le français dans le monde, Recherches et applications*, « Publics spécifiques et communication spécialisée ». Août-septembre 1990.
- MOURLHON-DALLIES, Florence. 2006. « La langue des métiers, Penser le français langue professionnelle ». In *Le français dans le monde*. N°346
- MOURLHON-DALLIES, Florence. 2006. « Vers des programmes plurilingues sur objectifs spécifiques ». In *Le français dans le monde*. N° 348
- PORCHER, Louis. 1976. «M. Thibault et le Bec Bunsen». *Etudes de Linguistique Appliquée*. N°23.
- PORTINE, Henri. 1990, « Les « langues de spécialité » comme enjeux de représentations ». *Le français dans le monde, Recherches et applications*. Août –septembre 1990.
- QOTB, Hani. 2008. « Un site pour l'enseignement du français sur objectifs spécifiques : Le FOS.com ». *Synergie Chine*. N°3. P-P. 81-94. P. 82.
- RICHER, Jean-Jacques. 2005. « Le Cadre européen commun de référence pour les langues : Des perspectives d'évolution méthodologique pour l'enseignement/ apprentissage des langues ? ». In *Synergies Chine*. N°1. 2005.
- TAUZIN, Béatrice. 2003. « Outils et pratiques du FOS dans l'enseignement, la formation d'enseignants, les examens et l'édition ». Table ronde in *Les cahiers de l'asdifle – Y-a-t-il un français sans objectif(s) spécifique(s) ?* N°14.
- VIGNER, Gérard et MARTIN, Alix. 1976. *Le français technique*. Hachette/Larousse.
- WWW.le-fos.com, « *Historique du F.O.S : le Français sur Objectifs Spécifiques* ». Consulté le 15.05.2018 à 15h30.

Cours n° 10. Le français médical

Longtemps restreinte à la terminologie médicale, la dénomination de *français médical* tend à recouvrir actuellement l'ensemble des connaissances et compétences en français nécessaires aux études et travail médicaux. Ainsi, une formation au français médical « utile » doit intégrer des activités d'aide au développement d'une véritable compétence langagière professionnelle aussi bien à l'oral qu'à l'écrit et permette les études en médecine puis le travail au contact des patients et de l'ensemble des personnels hospitaliers (médical, paramédical et administratif). La spécificité du public d'apprenants de médecine et de ses besoins, ainsi que le temps de formation réduit qui lui est généralement consacré sont les principales contraintes liées au montage d'une formation en français médical. Une formation dans ce sens consiste à adopter une démarche de français sur objectif spécifique (FOS) comprenant une analyse extrêmement précise des besoins des étudiants et du personnel médical, la collecte de données spécifiques, leur analyse détaillée et l'élaboration d'activités pédagogiques pertinentes pour répondre aux besoins identifiés.

La confusion du savoir-faire langagier avec le savoir-faire technique généralement constatée chez les étudiants de médecine montre bien que la compétence langagière représente une compétence à part entière aussi bien dans les études de médecine que dans le travail médical. Par conséquent, il est important que l'écrit ne soit pas surreprésenté dans la préparation linguistique des étudiants et du personnel hospitalier si la formation veut être en adéquation avec leurs besoins. Dans ce type de FOS, il est primordial de mettre l'accent sur des activités de lecture d'articles médicaux, d'étude lexicale, de compréhension orale des cours magistraux et d'acquisition de capacité de reformulation à l'oral des énoncés « savants » en langue vulgarisée (à destination des patients), et inversement, de pouvoir « traduire » en langue « savante », à l'oral comme à l'écrit cette fois, des informations données en langue « courante » par les patients.

Exercice 1 :

Alimentation et hypertension artérielle : au-delà du sel de table

Le rôle du sodium dans le développement de l'hypertension artérielle et son influence sur le traitement antihypertenseur sont bien connus. Néanmoins, de nombreux autres composants de l'alimentation pourraient influencer la pression artérielle. Certaines substances alimentaires ont des propriétés pro-hypertensives, comme le fructose et la caféine, d'autres ont des propriétés possiblement hypotensives, comme le chocolat noir, le potassium, les fibres

alimentaires et l'ail. Dans cet article, nous faisons le point sur ces aliments, leurs possibles mécanismes d'action sur la pression artérielle, et sur leur rôle dans le traitement et la prévention «non pharmacologique» de l'hypertension artérielle, pour l'individu et pour la population.

Introduction

L'hypertension artérielle (HTA) est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant bien connu, avec une prévalence chez la population adulte en Suisse estimée à environ 30%.^{1,2}

1 La majorité des patients hypertendus sont classés comme souffrant d'HTA «essentielle». Chez ces patients, l'HTA est probablement le résultat d'une combinaison de facteurs génétiques et environnementaux. Parmi les facteurs environnementaux, on compte l'activité physique, l'exposition aux substances toxiques comme le tabac et l'alcool, le stress, ainsi que l'alimentation.

2 L'influence de l'alimentation sur la pression artérielle est d'actualité puisque certaines données ont montré qu'un changement de régime alimentaire pouvait ralentir le développement de l'HTA et améliorer le contrôle de la pression artérielle chez les patients hypertendus. Les individus souffrant de pré-hypertension artérielle, qui ont également un risque cardiovasculaire plus élevé, nécessitent une prise en charge non pharmacologique en première intention.

3 Finalement, les recommandations internationales soutiennent de plus en plus des projets de prévention, et dans ce sens, essayer de changer le comportement alimentaire de la population est une cible intéressante. Par exemple, une étude américaine récente, utilisant un modèle de simulation, a estimé qu'une baisse de l'apport sodé de 3 g/j, et la réduction de la pression artérielle (PA) systolique entre 1,8 et 9,1 mmHg (dépendant de l'âge, de la race et de la PA de base) qui lui serait associée, diminuerait l'incidence annuelle d'accidents cérébrovasculaires de 5,2 à 8,2%, d'infarctus du myocarde de 7,7 à 12,8% et la mortalité globale de 2,7 à 4,4%.

4 Le rôle du sodium dans la régulation de la pression artérielle est bien établi. Néanmoins, l'influence de l'alimentation sur la PA ne se limite pas seulement à l'apport sodé. D'autres facteurs comme le potassium, le fructose, et le chocolat noir peuvent également influencer la pression artérielle. Une anamnèse nutritionnelle est donc importante, comme outil de prévention, mais aussi pour guider le traitement non pharmacologique de l'HTA. Dans cette

revue, nous discuterons le rôle de certains de ces aliments «non sodés» dans l'HTA. Cette revue n'a pas la prétention d'être exhaustive, mais a surtout comme but de familiariser le lecteur avec quelques liens moins bien connus entre l'alimentation et la pression artérielle. Dans ce sens, les rôles du calcium, du magnésium, des acides gras et de la vitamine D dans l'HTA ne seront pas discutés ici. Les boissons sucrées contiennent une grande quantité de glucides simples (jusqu'à 110 g/l de sucre), et représentent à nos jours une source calorique importante : par exemple, aux Etats-Unis, 13% des calories consommées par jour proviennent des boissons sucrées. Ainsi, elles sont souvent à l'origine d'une prise de poids, et contribuent à l'épidémie d'obésité. Par ailleurs, le fructose présent dans les boissons sucrées peut directement augmenter la pression artérielle. Une sous-étude du «National survey on health and nutrition» (NHANES) 1999-2004, incluant 4938 adolescents âgés de douze à dix-huit ans, a montré que la quantité de boissons sucrées journalières corrèle bien avec la pression artérielle et avec le taux d'acide urique.

5 Les adolescents qui buvaient en moyenne onze boissons sucrées par jour avaient une pression artérielle systolique de 2 mm Hg et un taux d'acide urique sanguin de 10 mmo l/l plus élevés que les non-buveurs de boissons sucrées. Ces résultats étaient corrigés pour des facteurs confondants comme la consommation de caféine, d'alcool et l'apport calorique journalier. Bien que ces différences puissent sembler minimes, rapportée à l'échelle d'une population adulte, une telle baisse de la pression artérielle systolique induirait une diminution de la mortalité de 7% et des événements cardiovasculaires de 26%.

6 Plusieurs mécanismes ont été proposés pour expliquer l'effet hypertenseur des boissons sucrées. Le fructose est métabolisé au niveau hépatique en acide urique, notamment. Des études chez l'adulte ont effectivement montré que les boissons sucrées augmentent le taux d'acide urique jusqu'à 20 mmo l/l. L'acide urique pourrait ensuite augmenter la pression artérielle, probablement par son effet stimulateur sur le système rénine-angiotensine. Deuxièmement, le fructose semble avoir un effet de rétention hydrosodée. Finalement, la consommation de boissons sucrées stimule l'apport sodique, et vice versa, renforçant ainsi l'effet sur la pression artérielle.

7 Il faut souligner que le nombre d'études interventionnelles est limité; la plupart des études effectuées étaient transversales, ou effectuées dans des écoles primaires et secondaires, dans le cadre de programmes d'intervention multifactoriels, comprenant également une augmentation de l'activité physique et/ou une amélioration de la connaissance nutritionnelle.

8 Des études randomisées et contrôlées sont donc nécessaires afin de mieux établir l'efficacité de suppression ou d'une limitation des boissons sucrées comme traitement antihypertenseur non pharmacologique. En attendant, vu l'impact négatif des boissons sucrées sur la prise de poids et la résistance à l'insuline, il nous semble prudent d'en décourager la consommation, en particulier chez les adolescents et les enfants. Les boissons riches en caféine est la source principale de caféine chez l'homme est le café. Pourtant, la consommation de café est à distinguer de la prise de caféine «pure», car le café contient non seulement de la caféine (environ 100 mg/tasse), mais également des substances ayant des effets antihypertenseurs. La consommation de caféine «pure» augmente la pression artérielle de manière aiguë, et plusieurs cas d'intoxication à la caféine ont été décrits dans la littérature. Les patients se présentent avec un pic hypertensif, une tachycardie et une angoisse, pouvant aboutir – dans de rares cas, surtout chez les enfants – au décès du patient. En général, il s'agit de comprimés (contenant 200 mg de caféine/cp) vendu comme «energy booster» sur internet ou dans des magasins spécialisés, mais la consommation de boissons énergétiques est également à la hausse. Une étude récente a suggéré que la consommation de boissons énergétiques diminue l'effet somnifère de l'alcool, et permet ainsi aux (jeunes) consommateurs de boire jusqu'à trois fois plus d'alcool que les non-buveurs de boissons énergétiques, avec toutes les conséquences néfastes que cela peut avoir.

9 L'association entre le café et la pression artérielle est complexe. L'ingestion aiguë de café augmente la pression artérielle, mais certaines études suggèrent que la consommation quotidienne de quatre tasses de café ou plus a un effet protecteur sur le développement d'HTA, surtout chez les femmes.

10 Cette discordance pourrait s'expliquer par le fait que le café est un mélange de différentes substances, contenant en plus de la caféine des substances anti-hypertensives comme les polyphénols, les fibres solubles et le potassium. Plus récemment, l'intérêt s'est focalisé sur des extraits de grain de café vert qui contiennent de l'acide chlorogénique et qui semblent avoir un effet hypotenseur que n'auraient pas les grains de café torréfiés. Il faut donc distinguer les effets propres de la caféine, des effets d'autres composants pouvant être contenus dans le café.

11 L'ail

Les propriétés médicales de l'ail (*allium savitum*) ont été décrites pour la première fois il y a trois mille ans par les Chinois. Depuis, l'ail a été utilisé comme antiseptique, antidote contre

les morsures de serpents, et plus récemment comme antihypertenseur «naturel». La substance active de l'ail est l'allicin, une thiosulfate avec un effet inhibiteur sur l'enzyme de conversion de l'angiotensine in vitro.

12 L'effet de l'ail sur la pression artérielle a d'abord été étudié au début des années 90. Les études étaient en majorité non conclusives ou contradictoires, et l'enthousiasme pour l'ail a cessé après une méta-analyse négative publiée en 1994, regroupant 415 individus provenant de huit études.

13 L'odeur générée par la consommation d'ail frais, ainsi que l'intolérance gastro-intestinale, ont limité l'enthousiasme pour la consommation d'ail frais. Pourtant, ces dernières années nous remarquons un regain d'intérêt pour l'ail. Premièrement, des comprimés avec couverture entérique ont été développés, ce qui évite l'inactivation de l'allicin (plus exactement: de l'alliinase, son enzyme) au niveau gastrique, et résulte en une puissance élevée; les producteurs de ces comprimés prétendent également que les comprimés sont sans odeur et sans saveur, bien que selon notre expérience ceci ne soit pas toujours le cas. Deuxièmement, plusieurs études randomisées, contrôlées avec un groupe placebo et en double aveugle ont été publiées au cours de la dernière décennie. Une méta-analyse récente regroupant onze études et 565 individus (dont 22,5% hypertendus) a rapporté une baisse moyenne de la pression artérielle systolique de 4,6w2,8 mmHg ($p=0,001$) et même de 8,4w2,8 mmHg ($p<0,001$) dans le groupe hypertendu par rapport au placebo.

14 Dans toutes les études, il s'agissait d'extraits d'ail (dose: 600-900 mg/j) et non pas d'ail frais, ce qui explique, selon les auteurs, le résultat positif par rapport à la méta-analyse de 1994. Malgré ces résultats positifs, il est trop tôt pour conseiller l'usage d'extraits d'ail pour tous les patients (pré) hypertendus. La durée de l'intervention variait de 12 à 23 semaines, et les effets (et la tolérance) de l'ail à long terme restent pour l'instant inconnus.

15 Le chocolat noir

Le chocolat noir est un produit alimentaire riche en cacao (L70%). Des études récentes ont suggéré que le cacao a des effets bénéfiques sur la pression artérielle et la fonction endothéliale; ce sujet a récemment été abordé par Corti et coll. dans cette revue.

En bref, l'intérêt scientifique pour le cacao a été stimulé par la découverte, en 1999, que le cacao, comme le vin rouge, est riche en flavanols, sous forme de monomères (nommés épicatechine et catéchine) et polymères (procyanidines). Les flavanols augmentent

l'expression de l'enzyme NO synthase in vitro, et induisent ainsi une vasodilatation. In vivo, une étude élégante chez 22 greffés cardiaques a montré que l'ingestion de 40 g de chocolat noir résulte, deux heures plus tard, en une vasodilatation des coronaires (visualisée par coronarographie) et une amélioration de la fonction endothéliale des coronaires.

16 Récemment, une méta-analyse incluant quinze études randomisées et 578 individus a rapporté une PA systolique de 3,2w 1,9 mmHg (p=0,001) et diastolique de 2w1,3 mmHg (p=0,003) plus basse dans le groupe «chocolat» par rapport au groupe contrôle. Comme pour l'ail, la différence était plus importante dans le sous groupe de personnes hypertendues: - 5w3 mmHg pour la PA systolique, et - 2,7w2,2 mmHg pour la PA diastolique.

17 Fibres alimentaires

Depuis plus de trente ans, de nombreux rapports sur les bénéfices des fibres alimentaires sont publiés dans la littérature scientifique. Les «fibres alimentaires» – terme généralement utilisé pour nommer des composants de plantes qui résistent à la digestion, et qui sont soit solubles (par exemple: pectines et mucilages, source: fruits, légumes), soit insolubles (par exemple: céréales) – ont été associées à une baisse du cholestérol, une amélioration de la sensibilité à l'insuline et une baisse de la PA. De nombreuses études – de qualité et résultats variables – ont été effectuées. Une méta-analyse rassemblant 24 études placebo-contrôlées (durée 2-24 semaines, dose supplémentaire de fibres moyenne 11,5 g/j) et 1404 individus a rapporté une baisse de la PA systolique et diastolique modeste et non significative de respectivement - 1,1 et - 1,3 mmHg.

18 Les lactopeptides

Les produits laitiers ont été associés dans des études épidémiologiques à une baisse de la PA. Cet effet pourrait partiellement être expliqué par leur contenu riche en calcium et vitamine D, mais certaines études in vitro ont décrit un effet inhibiteur sur l'enzyme de conversion induit par des «lactopeptides» présents dans des produits laitiers. Les lactopeptides sont des bi et tripeptides contenus dans les protéines du lait, et qui sont libérés au niveau digestif par fermentation; les représentants principaux sont les lactotripeptides isoleucine-proline-proline (IPP) et valineproline-proline (VPP), présents en haute concentration dans le lait fermenté. Malheureusement, les résultats «in vitro» n'ont pas pu être confirmés «in vivo». Dans une étude récente, douze volontaires masculins et normotendus ont bu 330 ml de lait fermenté par jour, contenant 10 mg d'IPP et VPP. Les concentrations plasmatiques d'IPP et VPP n'avaient

quasiment pas changé après une semaine de traitement, et l'activité de l'enzyme de conversion n'était pas supprimée.

19 Une revue de la littérature récente n'a pas trouvé de bénéfice sur la PA, sauf dans une étude incluant des patients japonais hypertendus, non habitués aux produits laitiers.

20 Le potassium

Plusieurs études ont décrit des associations entre un régime riche en potassium et la pression artérielle (baisse de la pression systolique entre 3,1-3,7 mmHg, diastolique environ 2 mmHg), une diminution des événements cardiovasculaires et même de la mortalité.

21-23 Malgré ces résultats encourageants, il est difficile de tirer des conclusions définitives, car les études n'étaient pas systématiquement corrigées pour l'apport sodé, et il est bien connu qu'un apport riche en potassium (fruits/légumes) est corrélé à une baisse de l'apport sodé et vice versa. Par ailleurs, l'apport de potassium supplémentaire était prescrit sous forme de capsules, et dans la pratique quotidienne, il est probablement préférable d'augmenter les apports de potassium en augmentant la consommation de fruits et légumes, sources naturelles riches en potassium. Le mécanisme par lequel le potassium baisse la pression artérielle est complexe. Le potassium stimule la production endothéliale de NO, ce qui mène à une vasodilatation et à une baisse de la pression artérielle. De plus, le potassium freine la sécrétion surrénalienne d'aldostérone, et stimule l'excrétion urinaire de sodium.

24 Régimes combinés Nous avons vu que chaque aliment discuté a une certaine influence sur la PA; il est donc assez logique d'examiner leur effet cumulatif. Ceci a été fait dans la fameuse étude américaine «DASH» (Dietary approaches to stop hypertension). Cette étude randomisée a comparé un régime riche en fruits, légumes, fibres, produits laitiers, potassium, calcium et magnésium et pauvre en boissons sucrées et sodium avec un régime américain «standard» chez 449 participants avec une PAm160/95 mmHg. Après huit semaines, la PA systolique avait diminué de 5,5 mmHg, et la PA diastolique de 3 mmHg par rapport au groupe contrôle. Chez les patients (pré)hypertendus, la PA avait même diminué de 11,4/5,5 mmHg.

25 La mise en pratique d'un régime combiné, riche en fruits, légumes et pauvre en sodium, semble être une mesure efficace dans la prévention et le traitement de l'hypertension artérielle.

Conclusion

L'anamnèse alimentaire chez des personnes (pré)hypertendus se limite trop souvent à l'apport sodé, et à la consommation de substances prohypertensives connues comme le réglisse, l'alcool et la cocaïne. Cette revue montre que l'anamnèse alimentaire peut apporter beaucoup plus, et que des interventions alimentaires «non sodiques» peuvent améliorer le profil tensionnel. L'effet hypotenseur le plus marqué est en général observé chez les individus avec (pré)hypertension, et peut aller jusqu'à 11 mmHg, un effet qui est semblable à celui de certains antihypertenseurs pharmacologiques. Néanmoins, plusieurs points méritent notre attention. Toutes les études citées étaient de courte durée, et des études randomisées à long terme sont indispensables avant d'adopter un régime riche en substances mentionnées. Deuxièmement, le chocolat noir et le lait condensé sont riches en calories, et leur usage à long terme risque d'entraîner une prise pondérale, un effet évidemment contre-productif. Troisièmement, aucun facteur alimentaire isolé ne suffira dans la majorité des cas pour normaliser la PA chez les patients hypertendus. Les meilleurs résultats à long terme ont été obtenus avec des interventions combinées, comme dans l'étude DASH. Malgré ces limitations, influencer le comportement alimentaire est une arme non pharmacologique importante qui a le potentiel de baisser le risque cardiovasculaire au niveau populationnel et d'améliorer le contrôle tensionnel chez les personnes hypertendues. Le sujet mérite, à notre avis, plus d'attention dans la pratique quotidienne et dans le domaine de la recherche.

M. Pruijm G. Wuerzer V. Forni M. Bochud A. Pechère- Bertschi M. Burnier

Rev Med Suisse 2010; 6 : 1715-20

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français médical.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 7-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?

- 10-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 11-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 12-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 13-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 14-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 20-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 21-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 22-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 23-Le café est un mélange de différentes substances, lesquelles ?
- 24-Quel est l'effet de la consommation de boissons énergétiques ?
- 25-Comment est décrite l'association entre le café et la pression artérielle, dans l'article ?
- 26-Vulgarisez ce texte scientifique.

Exercice 2 :

Relation entre la vitamine D et l'asthme chez l'enfant

Introduction.

Le nombre d'études consacrées à la relation entre la vitamine D, l'asthme et les allergies a considérablement augmenté ces dernières années. La vitamine D semble jouer un rôle dans le développement pulmonaire in utéro et en post natal et plusieurs études suggèrent son implication dans le développement de l'asthme et des allergies (1,2). Des preuves expérimentales chez le rat montrent que les cellules épithéliales alvéolaires de type II fœtales expriment le VDR (vitamin D receptor), ce qui suggère que la maturation pulmonaire est

sensible à l'exposition à la vitamine D (3-5). Chez l'homme, Kho et al. ont examiné les profils d'expression génique au cours du développement pulmonaire fœtal humain et identifié un certain nombre de gènes associés à la voie de signalisation de la vitamine D dont l'expression était régulée par le développement. Bien que le rôle exact que jouent ces gènes liés à la vitamine D dans le développement pulmonaire fœtal reste à explorer pleinement, plusieurs gènes (LAMP3 PIP5K1B, SCRAB2 et TXNIP) se sont également avérés significativement surexprimés dans les cellules dérivées d'enfants asthmatiques, suggérant ainsi un lien entre les gènes de la voie de la vitamine D, le développement fœtal et l'asthme. Outre une base génétique claire dans les maladies allergiques, les facteurs environnementaux, y compris le statut vitaminique D, peuvent avoir une influence importante sur le développement des allergies et représentent donc une opportunité de prévenir ou de retarder l'apparition de ces pathologies. L'objectif de notre étude est de rechercher une association entre l'incidence de l'asthme et le statut insuffisant en vitamine D dans une population de jeunes enfants algériens.

Matériels et Méthodes

Il s'agit d'une étude prospective, longitudinale, descriptive et analytique de type cohorte. la durée de suivi été de 2 ans (2017-2019) .Un questionnaire a été établi pour répondre à l'objectif de l'étude. Dans le cadre d'un premier travail dont l'objectif était de faire un état des lieux du statut vitaminique D chez le jeune enfant algérien, un dosage de la 25 OHD totale (D2+D3) a été réalisé chez 397 enfants âgés de 9 à 24 mois vivant dans un milieu urbain (Alger) entre 2014 et 2016. Le recrutement des enfants été réalisé pendant les 4 saisons afin d'apprécier la variation saisonnière de la concentration en vitamine D Les normes de la vitamine D retenues pour l'évaluation de nos résultats sont celles admises par la majorité des auteurs. Les dosages de la PTH, la calcémie, la phosphorémie, l'albuminémie et la créatinémie ont été également effectués.

Critères d'inclusion

Nous avons inclus les enfants :

- Agés de 9 mois à 5 ans révolus.
- Résidant dans la commune d'Hussein Dey.
- Ayant reçu de la vitamine D à 1 et 6 mois selon le schéma national (après vérification du carnet de santé).

- Indemnes de toute pathologie chronique ou aiguë pouvant interférer avec le métabolisme de la vitamine D (pathologie cutanée, digestive, hépatique, parathyroïdienne et rénale).
- Ne recevant aucun traitement à base de vitamine D ou de calcium dans les 3 mois précédents l'inclusion.
- Ne recevant aucun traitement pouvant interférer avec le métabolisme de la vitamine D ou le métabolisme phosphocalcique : anticonvulsivants, corticoïdes, rifampicine L'exploitation des données recueillies à partir de la fiche de renseignement a permis de réaliser dans un premier temps une analyse descriptive de la population d'étude. Dans un deuxième temps, une analyse uni-variée a été réalisée afin de déterminer si l'hypovitaminose D pouvait être un facteur de risque d'apparition de l'asthme chez l'enfant en recherchant une association entre le statut vitaminique D et l'incidence de l'asthme. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel SPSS 22.

Résultats

397 enfants issus de l'étude initiale étaient éligibles pour notre étude. 49 enfants étaient perdus de vue (8,8%). L'âge moyen des enfants de notre série est de $5 \pm 0,74$ ans avec sex-ratio à 1,01 (175 garçons/173 filles). Le dosage de la calcémie, de la phosphorémie, de l'albuminémie et l'évaluation de la fonction rénale n'ont montré aucune anomalie. La concentration sérique moyenne de vitamine D totale de notre série était de $19,3 \pm 12,1$ ng/ml, nettement inférieure aux recommandations actuelles pour bénéficier des effets extra-squelettiques de la vitamine D (25 OHD > 30 ng/ml) avec un taux moyen de PTH à $30,3 \pm 13,2$ pg/ml. Les concentrations de vitamine D les plus élevées étaient retrouvées en été avec une concentration moyenne de $30,3 \pm 11,6$ ng/ml par rapport à l'hiver où la concentration moyenne était de $15,9 \pm 8,7$ ng/ml, cette différence était hautement significative ($p=0,0001$). Le diagnostic d'asthme était rapporté chez 36 enfants soit une incidence de 9,8% dans la population étudiée. L'incidence de l'asthme était plus élevée chez les enfants qui présentaient un déficit en vitamine D par rapport à ce qui n'avaient pas de déficit en vitamine D (19,2% VS 2,2%) de manière significative ($p=0,001$). La concentration moyenne en vitamine D était plus faible chez les enfants qui souffraient d'asthme par rapport aux enfants indemnes de manière hautement significative ($p=0,0001$).

Discussion

L'incidence de l'asthme varie de manière significative selon le statut en vitamine D dans notre population de jeunes enfants algériens. Les concentrations moyennes en vitamine D étaient plus faibles chez les enfants qui ont développé cette pathologie. De ce fait, le déficit en vitamine D exposerait au risque d'apparition de l'asthme dans notre population confirmant les résultats de la majorité des études publiées sur le sujet. La prévalence du déficit en vitamine D chez les enfants asthmatiques et non asthmatiques a été déterminée dans plusieurs études cas témoin, elle variait considérablement entre les différentes études allant de 3% à 77%, par ailleurs les enfants sans asthme avaient des niveaux de vitamine D plus suffisants par rapport aux enfants asthmatiques concordant avec les résultats de notre étude. Plusieurs études ont été réalisées chez des enfants Afro-Américains, Qataris, Iraniens, et montrent toutes que la prévalence de la carence en vitamine D est plus grande chez les enfants asthmatiques que chez les témoins. Bener et al avaient réalisé en 2012 une étude cas témoin chez 966 enfants en bonne santé et chez des asthmatiques d'âge égal. Les auteurs ont constaté que le déficit en vitamine D était associé à une augmentation du risque d'asthme (OR ajusté : 4.82 IC : 2.4-8.6). Une autre analyse de 6857 participants âgés de 6 ans et plus a montré que les niveaux de vitamine D étaient inversement associés à l'asthme. Plusieurs études ont étudié l'association entre la 25OHD et les exacerbations d'asthme mesurées en termes d'hospitalisations et de traitement par corticoïdes oraux. A l'exception de l'étude de Gergen, toutes les études ont montré qu'une faible concentration sérique en vitamine D était associée à un risque accru d'exacerbation d'asthme (RR=0,64 IC : 0,5 -0,8). Des études de contrôle de l'asthme ont évalué le contrôle et les exacerbations en fonction de la fréquence de prise et du dosage des traitements ou en fonction du nombre de consultations aux urgences. Brehm et al ont corrélé leurs données aux concentrations de vitamine D. Gergen et Van Oeffelen ont trouvé qu'une concentration sérique en 25OHD élevée était associée à une diminution de la sévérité de l'asthme alors que Chinellato et Gupta n'ont trouvé aucune association. Dans la cohorte de naissances PIAMA de plus de 300 enfants, les concentrations sériques de vitamine D à l'âge de 4 ans étaient inversement associées à la prévalence de l'asthme de 4 à 8 ans. Hollams et al, dans une cohorte de plus de 600 enfants australiens, ont montré que des niveaux plus élevés de vitamine D à 6 ans protégeaient contre le développement de l'asthme, de la rhino-conjonctivite et de l'atopie à 14 ans. Plusieurs études ont examiné la relation entre la carence en vitamine D et les exacerbations de l'asthme. Brehm et al ont été les premiers à montrer qu'une carence en vitamine D (< 30 ng / ml) était associée à des risques accrus d'exacerbations graves de l'asthme menant à des visites aux urgences ou à des hospitalisations après une analyse des données recueillies auprès de 1024 participants du

programme de gestion de l'asthme chez l'enfant (CAMP). Searing et al, dans une étude transversale portant sur 100 enfants asthmatiques, ont démontré des associations inverses entre les taux de vitamine D et d'IgE sériques, le nombre de tests cutanés positifs sur les pneumallergènes, la fonction pulmonaire et l'utilisation de corticostéroïdes par inhalation ou par voie orale. D'autres études ont également montré que des niveaux plus bas de vitamine D étaient associés à une moins bonne fonction pulmonaire et à la présence d'une bronchoconstriction induite par l'exercice chez les enfants asthmatiques. Bump et al ont montré in vitro que la vitamine D augmente la biodisponibilité des glucocorticoïdes dans les cellules musculaires lisses bronchiques, suggérant un rôle supplémentaire bénéfique de la vitamine D dans la prévention et le traitement de l'asthme. Cette interaction entre la vitamine D et les corticostéroïdes a fait l'objet d'une étude clinique récente. Castro et al a examiné si la prise de vitamine D en plus d'un médicament antiasthmatique standard empêchait l'aggravation des symptômes ou des crises d'asthme. Il avait constaté que les enfants qui prenaient de la vitamine D avaient moins d'aggravation de leur symptômes. Une étude portant sur 48 enfants présentant un asthme et prenant des corticostéroïdes inhalés a été randomisée: Budésonide inhalé + 500 UI de cholécalciférol par jour ou Budésonide inhalé + placebo pendant 6 mois. Les auteurs ont constaté une réduction significative du nombre d'exacerbations chez les enfants du sous-groupe vitamine D. Néanmoins, des essais plus importants d'une durée suffisante semblent nécessaires pour déterminer si une supplémentation en vitamine D peut affecter les marqueurs de la gravité de la maladie asthmatique.

Conclusion

Outre une base génétique claire dans les maladies allergiques, les facteurs environnementaux, y compris le statut vitaminique D, peuvent avoir une influence importante sur le développement des allergies et représentent donc une opportunité de prévenir ou de retarder l'apparition de ces pathologies.

DRALI Ouardi, ARAB Madina, GUECHI Zhor et BERRAH Hassina

Revue algérienne d'allergologie

15-04-2021

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.

- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français médical.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 7-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?
- 10-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 11-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 12-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 13-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 14-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 20-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 21-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 22-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 23-Quel est l'objectif de l'étude présentée dans l'article ?
- 24-Quels sont critères d'inclusion des enfants dans l'expérience présentée dans l'article ?
- 25-Le déficit en vitamine D exposerait l'enfant au risque d'apparition de quelle maladie ?
- 26-Rédigez un compte rendu objectif de l'article scientifique.

Références bibliographiques

- LERAT, Pierre. 1995. *Les langues spécialisées*. PUF.
- MANGIANTE, Jean-Marc et PARPETTE, Chantal. 2004. *Le Français sur Objectif Spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours*. Paris. Hachette.
- MOIRAND, Sophie. 1990. « Décrire des discours produits dans des situations professionnelles ». *Le français dans le monde, Recherches et applications*, « Publics spécifiques et communication spécialisée ». Août-septembre 1990.
- MOURLHON-DALLIES, Florence. 2006. « La langue des métiers. Penser le français langue professionnelle ». Dans *Le français dans le monde*. N°346.
- NGUYEN, THI Hoai. 2009. *L'enseignement du vocabulaire médical à l'académie de médecine militaire*. Mémoire de master en didactique de FLE. Université de Hanoi.
- PORCHER, Louis. 1976. «M. Thibault et le Bec Bunsen». *Etudes de Linguistique Appliquée*. N°23.
- PORTINE, Henri. 1990. « Les « langues de spécialité comme enjeux de représentations ». Dans *Le français dans le monde, Recherches et applications*. Août –septembre 1990.
- FASSIER, Thomas et TALAVERA-GOY, Solange. 2008. *Le français des médecins*. PUG.
- THIEULLE, Jacques et VAN EIBERGEN Joëlle. 1993. *Pratiques du mot médical*. Paris. Lamarre.
- BOUCHE, Pascal. 1994. *Les mots de la médecine*. Belin. Collection «le français retrouvé».
- GODERIE Annie, HERVIEUX Thierry. 1997. *Terminologie médicale et physiopathologie*. Paris. Nathan technique.
- BALCOU-DEBUSSCHE, Maryvette. 2004. *Ecriture et formation professionnelle : l'exemple des professions de la santé*. Collection : éducation et didactiques. Septentrion, Presses Universitaires.
- QOTB, Hani. 2008. Vers une didactique du français sur Objectifs Spécifiques médié par Internet. Thèse, Science du langage, Université Montpellier III – Paul Valéry.

Cours n° 11. Le français de biologie

La biologie est une discipline scientifique. Elle est l'étude de l'environnement et de tout être vivant, humain, végétal et animal. Autrement dit, « *La biologie est la science qui étudie les êtres vivants* »³¹.

Dans ses recherches sur l'organisation des corps vivants, en 1802, Babtiste Lamarck a défini la biologie comme :

Ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme toutes les facultés qui sont propres à chacun de ces être sans exception, doit constituer l'unique et vaste objet d'une science particulière qui n'est pas encore fondée, qui n'a même pas de nom et à la quelle je donnerai le nom biologie.³²

De la biologie dérivent plusieurs branches telles que la biochimie, la microbiologie industrielle, la microbiologie alimentaire, la biologie végétale, la biologie animale, etc.

Pour comprendre un texte de biologie en français, le lecteur doit avoir des connaissances sur la langue du texte et sur le domaine scientifique dans lequel s'inscrit le texte, d'une part et d'autre part, le texte lui-même doit comporter des supports para-textuels qui favorisent la compréhension. Lors de la lecture, les para-textes permettent une activité inférentielle plus riche.

La langue de transmission de ces savoirs est le français, les contenus enseignés sont illustrés par des images biologiques, des schémas explicatifs et des représentations graphiques. Ces supports iconiques qui accompagnent le texte jouent un grand rôle dans la construction du sens de ces savoirs.³³

Plusieurs paramètres influent sur la compréhension du texte scientifique chez le lecteur. Il s'agit de la structure du texte, le para-texte qui peut révéler des indices chez le lecteur, les conditions de réception du message ainsi que l'objectif de la lecture elle-même. Selon Gaonac'h (1990) cité par Remmas, Legros et Benaïcha « *la représentation du texte est donc l'interaction entre les caractéristiques de ce texte, les connaissances du lecteur et les éléments pertinents de la situation de lecture* »³⁴.

³¹ Larousse agricole. 1981. P. 169.

³³ REMMAS, Baghdad, LEGROS, Denis et BENAICHA, Fatima Zohra. 2010. Effet du paratexte sur les stratégies de lecture dans la compréhension de texte de biologie dans le contexte plurilingue algérien. Colloque international organisé par l'AMIFA avec le soutien de la ville de Hellemmes, les 16 et 17 avril 2010. P. 01.

³⁴ Ibid. P. 04.

Autrement dit, l'absence d'informations sur la biologie en tant que domaine de la connaissance et qui permettent à l'apprenant de produire des inférences l'empêche de construire du sens puisque ses inférences à lui ne contiennent pas de notions de biologie en langue française. La lecture d'un texte en biologie nécessite un mécanisme qui repose sur trois niveaux « *une structure de surface, une représentation sémantique macro et micro structurelle et un modèle de situation* »³⁵. La compréhension est considérée comme « *l'élaboration d'une représentation mentale du texte en cours de lecture* »³⁶.

1-La microbiologie

La microbiologie est une branche qui dérive de la filière biologie. Cette dernière permet l'étude de :

- Différents aliments : produits laitiers, viandes et dérivés.
- Le comportement des microorganismes en milieu alimentaire, les aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité alimentaire, les fermentations alimentaires ainsi que les effets utiles ou nuisibles qu'ils provoquent.
- Fermentation lactiques, fromages, boissons.
- Intoxication d'aliments tels que les viandes et dérivés, les conservés...
- Les différents moyens de lutte pour le contrôle l'élimination et l'inhibition de la croissance microbienne dans les aliments.

Autrement dit, « *la microbiologie est la science qui étudie les organismes microscopiques (bactéries, levures, virus, moisissures, etc.)* »³⁷.

Le programme de renforcement linguistique en spécialité microbiologie doit mettre en évidence quelques caractéristiques. Le choix des contenus de langue française doit être étroitement lié à la spécialité microbiologie.

Multiplier les séances de vocabulaire permet de développer d'avantage la compétence lexicale de la microbiologie, c'est-à-dire la terminologie de la microbiologie. Le terme terminologie est défini dans le dictionnaire Larousse comme « *discipline qui a pour objet l'étude théorique des dénominations des objets ou des concepts utilisés par tel ou tel domaine*

³⁵ REMMAS, Baghdad, LEGROS, Denis et BENAICHA, Fatima Zohra. 2010. Effet du paratexte sur les stratégies de lecture dans la compréhension de texte de biologie dans le contexte plurilingue algérien. Colloque international organisé par l'AMIFA avec le soutien de la ville de Hellemmes, les 16 et 17 avril 2010. P. 02.

³⁶ Ibid. P. 02.

³⁷ Larousse agricole. 1981. P. 741.

du savoir, le fonctionnement dans la langue des unités terminologiques, ainsi que les problèmes de traduction, de classement et de documentation qui se posent à leur sujet. »³⁸

1-1- La bactériologie

« La bactériologie est une partie de la microbiologie qui étudie les bactéries et les infections bactériennes »³⁹.

1-1-1-Les bactéries utiles

-Les bactéries lactiques

-Les bactéries qui provoquent la décomposition de la matière organique

On distingue :

-Les bactéries aérobies : qui vivent au contact de l'air.

-Les bactéries anaérobies : qui vivent dans le sol.

Selon Georges Barbier, on estime à 04 ou 05 milliards de bactéries par kilogramme de terre.

1-1-2-Les bactéries nuisibles : elles sont nuisibles à l'agriculture.

-Les pseudomonas

-Les xantomonas

-Les erwinia

2-La mycologie

La mycologie est la partie de la biologie qui étudie les mycètes, les champignons, les moisissures, les levures, etc.

2-1-Les champignons

-Les ascomycètes

-Les typhomycètes

-Les basidiomycètes

2-2-Les levures

³⁸ www.larousse.fr/ le grand dictionnaire terminologique (GDT).

³⁹ Dictionnaire Hachette. 2001. P. 153.

« Les levures sont des organismes microscopiques unicellulaires qui se multiplient par bourgeonnement ou sporulation et qui sont capables de provoquer la fermentation des matières organiques animales ou végétales »⁴⁰.

Il existe plusieurs sortes de levures qui favorisent la fermentation des jus de fruits :

- Les levures de Pasteur
- Les levures ellipsoïdales
- Les levures apiculées
- Les levures ellipsoïdales
- Les levures de bière

2-3- Les moisissures

Les moisissures est le « Nom courant des champignons ne comportant pas de fructifications massives et se développant sur des matières organiques humides ou en décomposition. »⁴¹

4-La virologie

« La virologie est la partie de la biologie qui étudie les virus »⁴².

Les recherches en virologie ont pour objectifs de :

- explorer un virus donné,
- décrire les maladies virales et retracer l'évolution des virus et
- mettre à profit des techniques pour les isoler et les cultiver.

5-La biologie végétale

La biologie est définie « Comme ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme toutes les facultés qui sont propres à chacun de ces être sans exception, doit constituer l'unique et vaste objet d'une science particulière qui n'est pas encore fondée, qui n'a même pas de nom et à la quelle je donnerai le nom biologie. »⁴³

5-1-La protection des végétaux

⁴⁰ Larousse agricole. 1981. P. 685.

⁴¹ Dictionnaire Hachette. 2001. P. 1232.

⁴² Ibid. P. 1984.

⁴³ DE LAMARCK, Jean-Baptiste. 1802. (Paru En février 1986). *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. France. Fayard.

Le développement des échanges internationaux, les méthodes et les techniques modernes ont grandement contribué à multiplier le nombre et à augmenter la nuisibilité des maladies et des parasites animaux qui causent parfois des dégâts considérables aux plantes. Lutter contre ces maladies et parasites animaux est devenu une nécessité absolue :

- pour augmenter la production,
- pour améliorer la qualité des produits agricoles,
- pour faciliter l'exportation.

La protection des cultures est devenue une nécessité et dans la majorité des cas le recours aux méthodes chimiques s'impose.

5-2-Les principales maladies

5-2-1-Les maladies cryptogamiques

Se sont des maladies dues à des champignons microscopiques ou cryptogames. Ces parasites constituent un groupe extrêmement vaste et s'attaquent à la majeure partie des plantes. Les dégâts sont parfois énormes.

5-2-2-Les maladies bactériennes

Maladies dues à des organismes microscopiques qui sont constitués d'une seule cellule. Mais les bactéries ne sont pas toutes pathogènes. Certaines jouent un rôle considérable dans la transformation des matières organiques.

5-2-3-Les maladies à virus

Maladies dues à des micro-organismes qui parasitent les cellules des végétaux et des animaux. Une grande variété de virus provoque des maladies graves et contagieuses qui prennent le nom de viroses en agronomie.

5-2-4-Les maladies physiologiques

Sont dues généralement aux conditions climatiques. On peut citer la grêle, le froid, la gelée, les vents violents, le sirocco et l'excès de pluviométrie.

5-3-Les parasites animaux

Pour ce qui est des parasites animaux la liste est très longue et en résumé il s'agit :

- des insectes volants et rampants (plusieurs espèces)
- des larves, chenilles et vers
- des nématodes

- des rongeurs (plusieurs espèces)
- des acaridiens (criquets)
- des oiseaux (moineau, corbeau, étourneau, etc.)

Pour lutter contre les parasites animaux, il faut utiliser les pesticides qui sont disponibles sur le marché auprès des coopératives et vendeurs agréés en conformité avec la loi vétérinaire et phytosanitaire en vigueur.

6-La phytothérapie

La phytothérapie Science qui a pour objet l'étude des substances et des préparations destinées à la protection ou à l'amélioration de la production végétale et à la préservation des produits récoltés.

« Un produit phytothérapeutique est une spécialité appelée phytosanitaire ou antiparasitaire présentée sans un nom de marque et contenant une ou plusieurs matières actives, des solvants, des adjuvants, etc. D'immenses besoins phytosanitaires sont, toutefois, manifestes dans les grandes régions du monde où l'agriculture doit assurer l'alimentation de populations en progression constante. »⁴⁴

6-1-Nomenclature des produits :

- Les herbicides (pour les mauvaises herbes)
- Les fongicides (pour les maladies cryptogamiques)
- Les insecticides
- Les acariens
- Les nématicides
- Les raticides
- Les acaricides
- Les molluscicides
- Les appâts empoisonnés
- Les fumigènes

L'attention est attirée quant à l'utilisation des pesticides (port du masque, port d'une tenue spéciale, ne pas boire, ne pas manger et ne pas fumer).

Exercice 1 :

⁴⁴ Larousse agricole. 1981. P-P. 842-843.

CONSERVATION FRIGORIFIQUE DE TROIS VARIETES DE RAISIN DE TABLE

La conservation du raisin de table en emballage de polyéthylène et en présence d'une émission d'anhydride sulfureux (2 à 3 mg/24 heures) montre qu'il est possible de conserver dans des conditions satisfaisantes, à moins un degré, les variétés Ahmeur bou ahmeur, Valensi et Dattier de Beyrouth respectivement pendant dix, six et quatre semaines. L'action antiseptique du SO₂ vis à vis des moisissures ne provoque pas de modifications organoleptiques. Les échantillons gardent un état de parfaite fraîcheur. La conservation frigorifique de longue durée du raisin de table, en emballage plastique et en présence d'une émission d'anhydride sulfureux constitue le dernier progrès réalisé en matière de conservation des raisins par le froid. Cette méthode résulte de plusieurs procédés préexistants. Récemment instaurée en Europe, elle nous a paru intéressante à expérimenter sur des variétés locales d'arrière saison : Ahmeur bou ahmeur, Valensi et Dattier de Beyrouth. Les facteurs conditionnant l'entreposage au froid sont nombreux. Dans cette étude deux paramètres essentiels sont considérés : d'une part la température de stockage et d'autre part la dose d'anhydride sulfureux permettant la meilleure conservation. Les lots témoins sont conduits de façon identique à ceux de l'expérience. Celle-ci comporte deux types de lots témoins :

- Lots témoins stockés en vrac.
- Lots témoins en emballage plastique. Tous deux sont conservés sans anhydride sulfureux.

Dans cette étude, nous nous intéressons à trois variétés de raisins - Deux cépages tardifs: Ahmeur bou ahmeur et Valensi, un cépage semi-tardif: le Dattier de Beyrouth. Tous les trois proviennent des sols argilo-calcaires de la région de Médéa située à 1100 m d'altitude et recevant en moyenne 760 mm de pluie par an. Les vignobles sont conduits selon le système de taille Guyot; en cours de végétation il a été pratiqué trois soufrages et un sulfatage.

G. SEZSELETATTOU et J. LEONARDON

Questions :

- 1- Relevez le vocabulaire monosémique employé dans le texte.
- 2- Relevez le champ lexical du raisin employé dans le texte.
- 3- Y- t- il des marques de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 4- A quel type de phrase appartient la phrase suivante : « *Les trois variétés de raisin auxquelles nous nous intéressons, dans cette étude, proviennent des sols argilo-calcaires de*

la région de Médéa située à 1100 m d'altitude et recevant en moyenne 760 mm de pluie par an.» ? Justifiez votre réponse.

5- Relevez du paragraphe suivant quatre caractéristiques du texte scientifique et expliquez-les. «*L'action antiseptique du SO₂ vis à vis des moisissures ne provoque pas de modifications organoleptiques. Les échantillons gardent un état de parfaite fraîcheur. La conservation frigorifique de longue durée du raisin de table, en emballage plastique et en présence d'une émission d'anhydride sulfureux constitue le dernier progrès réalisé en matière de conservation des raisins par le froid. Cette méthode résulte de plusieurs procédés préexistants. Récemment instaurée en Europe, elle nous a paru intéressante à expérimenter sur des variétés locales d'arrière saison : Ahmeur bou ahmeur, Valensi et Dattier de Beyrouth.*»

Exercice 2 :

Texte :

Afin de répondre aux exigences du marché de consommation, les producteurs maraîchers doivent produire des légumes d'une très grande qualité. Pour atteindre les standards exigés et des niveaux de production économiquement viables, ceux-ci doivent utiliser de nombreux produits antiparasitaires pour contrer les mauvaises herbes, les insectes nuisibles ou les maladies fongiques. Si l'utilisation de ces produits est souvent nécessaire pour que les producteurs atteignent leurs objectifs de production, il demeure important de rappeler que les pesticides sont des produits toxiques et qu'ils doivent être utilisés de façon rationnelle et sécuritaire. Le présent guide de prévention se veut un rappel des principales activités à caractère préventif visant à assurer tant la sécurité des utilisateurs directs de pesticides (préparation, application) que les personnes qui auront à retourner sur un site ayant fait l'objet d'un traitement (désherbage, cueillette, suivi de cultures). Plus particulièrement, il trace un portrait des données toxicologiques relatives à la majorité des formulations de pesticides utilisées en agriculture maraîchère et propose des délais de réentrée pour chacun des produits. Les différents indices de toxicité présentés visent à faciliter le choix de pesticides moins toxiques parmi les produits proposés pour une problématique particulière. Ces mêmes indices ont été utilisés pour déterminer des délais de réentrée selon l'approche proposée par Samuel et al.(1999) suite à une étude de validation sur le terrain. Il est important de se rappeler qu'il suffit parfois de modifier quelque peu nos comportements pour éviter de s'exposer inutilement à des substances toxiques comme les pesticides. Dans ce contexte, le

présent guide se veut un outil de référence pour vous permettre de mieux orienter vos activités de prévention.

1-LES PESTICIDES SONT-ILS DES PRODUITS DANGEREUX ?

Les produits antiparasitaires couramment appelés pesticides peuvent être définis comme toutes substances ou mélanges de substances qui sont utilisés pour prévenir, détruire, éloigner ou diminuer les populations d'insectes, de mauvaises herbes, de champignons, de rongeurs ou toutes autres formes de vies considérées nuisibles par l'humain.

Les pesticides possèdent tous, à différents degrés, un potentiel de toxicité. Malheureusement, ces produits peuvent aussi être toxiques pour des organismes non visés dont l'humain.

À la limite, tous les pesticides pourraient éventuellement être responsables de l'apparition d'effets toxiques si la quantité de produit absorbée est suffisante.

2- QUELS SONT LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES EFFETS TOXIQUES ?

La toxicité intrinsèque des pesticides

Les pesticides n'ont pas tous le même degré de toxicité. Ainsi, une forte exposition à un pesticide de très faible toxicité n'aura généralement que peu de conséquences nocives pour l'organisme. Par contre, une faible exposition à une substance très toxique pourra provoquer des effets nocifs importants pour la santé. Certaines caractéristiques physicochimiques, comme la grosseur des particules, la volatilité et la solubilité dans l'eau, peuvent influencer la réponse toxique. Les facteurs individuels Tous les individus ne répondront pas de la même façon à une dose toxique de pesticides. Certaines personnes peuvent effectivement être plus sensibles que d'autres lors de l'exposition à un produit toxique. Par ailleurs, une même personne peut réagir différemment d'une exposition à l'autre.

- Des facteurs génétiques peuvent influencer la capacité des individus à transformer les produits toxiques.
- Les fœtus, les enfants et les personnes âgées sont habituellement plus sensibles.
- Les hommes et les femmes peuvent absorber et métaboliser les produits différemment. La toxicité peut être influencée par l'état nutritionnel de la personne.
- Les femmes enceintes subissent une modification de leur activité métabolique.
- Les individus qui ont des problèmes de santé peuvent être moins résistants.

Les facteurs environnementaux

- Certains agents physiques, comme la lumière et la température, peuvent modifier les effets toxiques d'un produit chimique.
- L'exposition à plusieurs produits peut modifier les effets toxiques.
- Certains pesticides sont décomposés en produits encore plus toxiques dans l'environnement.

3- LA TOXICITÉ AIGUË

L'intoxication aiguë se manifeste généralement immédiatement ou peu de temps (quelques minutes, heures ou jours) après une exposition unique ou de courte durée à un pesticide.

Le délai d'apparition des effets varie en fonction de la toxicité intrinsèque du produit utilisé, de la dose reçue, de la voie d'absorption et de la susceptibilité de la personne. Souvent, les signes ou les symptômes d'une d'intoxication aiguë aux pesticides peuvent être attribués à d'autres causes car ils ne sont pas toujours spécifiques. Des symptômes qui paraissent parfois bénins sont souvent des signes précurseurs d'une intoxication grave. Les signes ou symptômes les plus souvent rapportés lors d'une intoxication aiguë aux pesticides sont les suivants :

- Céphalées
- Nausées
- Vomissements
- Etourdissements
- Fatigue
- Perte d'appétit
- Irritation cutanée ou oculaire

Lors d'une intoxication aiguë modérée à sévère comme ça peut être le cas lors d'une exposition à des pesticides inhibiteurs de cholinestérases (insecticides organophosphorés et carbamates), les signes ou symptômes peuvent être plus importants:

- Crampes abdominales
- Diarrhée

- Nervosité
- Transpiration excessive
- Difficulté d'attention
- Trouble de vision
- Difficultés respiratoires
- Convulsions
- Coma

La sévérité de l'intoxication varie normalement en fonction de la toxicité intrinsèque du pesticide et de la dose absorbée. En plus de l'ingrédient actif, certaines substances inertes présentes dans les formulations commerciales peuvent contribuer à moduler le niveau de risque d'intoxication. Par ailleurs, la voie d'exposition (orale, cutanée ou respiratoire) ainsi que les susceptibilités individuelles pourront aussi jouer un rôle important sur la sévérité des symptômes observés.

Extrait du *Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère*

Onil SAMUEL

Louis SAINT-LAURENT

Juin 2001

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français médical.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 7-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?

- 10-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 11-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 12-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 13-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 14-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 20-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 21-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 22-Comment définit-on les produits antiparasitaires ?
- 23-Quels sont les signes ou symptômes les plus souvent rapportés lors d'une intoxication aiguë aux pesticides ?
- 24-Quel est l'effet d'une forte exposition à un pesticide de très faible toxicité sur l'organisme humain ?
- 25- Vulgarisez ce texte scientifique.

Références bibliographiques

AYRES, R.M. et al. 1991. « Comparison of techniques for the enumeration of human parasitic helminth eggs in treated wastewater ». *Environmental technology*. N° 12. P-P. 617-623.

BOUCHARA, J-P., PIHET, M. DE GENTILE, L., CIMON, B. et CHABASSE, D. 2010. « Les levures et levuroses ». *Cahier De Formation Biologie Médicale*. Bioforma. N° 44. Juin : 1-200.

BOUNON, H. *Note sur l'homologation des produits antiparasitaires*. Rapport interne au Service de la Protection des Végétaux. France.

- BOTTON, B., BRETON, A., FEVRE, M., GUY, PH., LARPENT, J-P. et VEAU, P. 1985. *Moisissures utiles et nuisibles: importance industrielle*. Paris: Masson Centre National des Lettres.
- CHABASSE, D., BOUCHARA, J-P., DE GENTILE, L., BRUN, S., CIMON, B. et PENN, P. 2002. « Les Moisissures D'intérêt Médical ». *Cahier De Formation Biologie Médicale*. Bioforma. N° 25. Mars : 1-159.
- CHERMETTE, René et BUSSIERAS, Jean. 1993. *Parasitologie Vétérinaire, Mycologie*. Service De Parasitologie. Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort. 11-157.
- CORBAZ, Roger. 1990. *Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes*. PPUR.
- COUTEUX, Alice et LEJEUNE, Violaine. 2005. *Index phytosanitaire ACTA 2006*. ACTA (Association de Coordination Technique Agricole).
- DE LAMARCK, Jean-Baptiste. 1802. (Paru En février 1986). *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. France. Fayard.
- DE LAVAUUR, E. 1970. « Pesticides dans la faune sauvage ». *Bulletin Technique d'Information*. Août-septembre. P-P. 577-586. France.
- DE LAVAUUR, E. 1970. « Contamination de la faune aquatique ». *B.T.I.* Août-septembre. P-P. 557-562. France.
- DENT, David. 2000. *Insect pest management*. CABI Publishing Direction de la Protection des Végétaux. GTZ 1994, Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. TSIPIKA Editeur.
- Dictionnaire Hachette*. 2001.
- EUZEBY, Jacques. 1969. *Cours de mycologie médicale comparée. Les mycoses des animaux et leurs relations avec les mycoses de l'homme*. Edition Vigot Frères : 42-113.
- GUILLOT, J. « Le diagnostic biologique des mycoses animales ». *Revue française des laboratoires*. Février 1998. N°310. P-P. 57-64.
- HASCORR, M. 1970. « Les résidus de pesticides dans les produits laitiers ». *B.T.I.* Août-septembre. P-P. 521-534. France.
- HURAUX, J.-M., NICOLAS, J.-C., AGUT, H., PEIGUE-LAFEUILLE, H. (Ed.). 2003. *Traité de Virologie Médicale*. Paris. Estem De Boeck Diffusion.

Larousse agricole. 1981.

LERAT, Pierre. 1995. *Les langues spécialisées*. PUF.

MAMAROT, Jean. 2002. *Mauvaises herbes des cultures*. ACTA.

MANGIANTE, Jean-Marc et PARPETTE, Chantal. 2004. *Le Français sur Objectif Spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours*. Paris. Hachette.

MARIAU, Dominique. 1996. *Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales*. CIRAD.

REGNAULT-ROGER, Catherine, J.R. PHILOGENE, Bernard et VINCENT, Charles. 2002. *Biopesticides d'origine végétale*. Ed. Tec.

REGNAULT-ROGER, Catherine. FABRES, Gérard et JR PHILOGENE, Bernard. 2005. *Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement*. TEC & DOC. Lavoisier.

REMMAS, Baghdad, LEGROS, Denis et BENAICHA, Fatima Zohra. 2010. Effet du paratexte sur les stratégies de lecture dans la compréhension de texte de biologie dans le contexte plurilingue algérien. Colloque international organisé par l'AMIFA avec le soutien de la ville de Hellemmes, les 16 et 17 avril 2010.

RIBA G., Silvy Christine. 1989. *Combattre les ravageurs des cultures : enjeux et perspectives*. INRA.

SEDDIKI, Zineb. 2015. « L'enseignement de la biologie en français en contexte plurilingue algérien : quelles langues ? Pour quelles fonctions ? » *Contextes et Didactiques*. N°6. P-P. 9-18. Disponible en ligne : <https://journals.openedition.org/ced/465>. Consulté le 10 juin 2020.

SEDDIKI, Zineb. 2013. Langues en présence dans la vie des étudiants algériens : Étude comparative entre Ouargla et Blida. Thèse de doctorat non publiée. Blida : Université de Blida 2.

VINCENT, Charles et CODERRE, Daniel. 1992. *La lutte biologique*. Gaëtan Morin.

www.larousse.fr/ le grand dictionnaire terminologique (GDT).

Cours n° 12. Le français de la médecine vétérinaire

La médecine vétérinaire a pour objet la prévention, le diagnostic, le dépistage et le traitement des problèmes de santé animale. Les principales maladies sont :

1-La brucellose

Ou fièvre de Malte ou l'avortement épizootique. Maladie contagieuse due à la multiplication d'une bactérie genre Brucella et affectant l'homme et divers animaux (bovins, ovins, caprins, etc.).

2-La fièvre aphteuse

« *Maladie extrêmement contagieuse qui atteint tous les animaux à onglons, domestiques ou sauvages.* »⁴⁵

3-La tuberculose

« *Maladie infectieuse et contagieuse commune à l'homme, aux mammifères et aux oiseaux* »⁴⁶

4-Les mammites

« *Inflammation des glandes mammaires qui se traduit par la présence dans le lait de germes pathogènes, de cellules d'origine sanguine. Les mammites peuvent se rencontrer chez toutes les femelles de mammifères et atteindre simultanément plusieurs glandes mammaires.* »⁴⁷

5-L'entérotoxémie

« *Accident toxi-infectieux qui touche les ruminants et les porcs à tout âge, mais auquel les jeunes sont particulièrement sensibles. Les entérotoxémies apparaissent brutalement et évoluent de façon souvent foudroyante.* »⁴⁸

6-La blue tong

« *Maladie infectieuse du mouton, accessoirement du bœuf, encore appelée fièvre catarrhale du mouton.* »⁴⁹

Exercice :

⁴⁵ Larousse agricole. 1981. P. 516.

⁴⁶ Ibid. P. 1133.

⁴⁷ Ibid. 1981. P. 721.

⁴⁸ Ibid. 1981. P. 467.

⁴⁹ Ibid. 1981. P. 179.

La Fièvre aphteuse : maladie à bien connaître

La fièvre aphteuse (FA) est la maladie la plus contagieuse du bétail. Elle engendre des pertes économiques considérables du fait des restrictions au commerce dans le système de production des pays surtout exportateurs du bétail et viande. Elle affecte tous les artiodactyles, tant domestiques que sauvages et se caractérise par l'apparition de vésicules puis d'ulcères dans la cavité buccale, dans l'espace interdigital et sur le bourrelet coronaire des onglons, ainsi que sur la mamelle et les trayons. Elle n'engendre de mortalité que chez les jeunes.

1. Etiologie

1.1. Classification

C'est un petit virus de la famille des Picornaviridae et du genre Aphthovirus. Il existe 7 génotypes de virus : les génotypes O, A et C sont des virus cosmopolites, les génotypes SAT1, 2 et 3 sont sud-africains et le génotype Asia est, comme son nom l'indique, asiatique. Ces génotypes sont pour la plupart divisés en plusieurs sous-types, particulièrement le génotype A, du fait de leur grande variabilité antigénique. Cependant, la classification actuelle adoptée par le Laboratoire mondial de référence de Pirbright est basée sur le génotype, le pays d'origine et l'année, (exemple : C/France/81 ou A/Iran/99).

1.2. Pouvoir pathogène

Le virus de la fièvre aphteuse se multiplie essentiellement dans la peau et les muqueuses, accessoirement dans le muscle, ce qui explique les dégénérescences cardiaques responsables de la mort chez les jeunes animaux.

1.3. Pouvoir antigène et immunogène

L'infection par le virus aphteux entraîne l'apparition d'anticorps et l'installation d'une immunité spécifique. Les anticorps sont détectables par séroneutralisation, ELISA ou fixation du complément. C'est le virion complet qui est immunogène mais la protéine la plus externe, appelée VP1, est seule responsable de l'immunité. Du fait de la pluralité des souches et de la spécificité de cette protéine, l'immunité qu'elle confère ne protège pas contre tous les virus : un même animal peut donc être atteint par plusieurs types de virus de fièvre aphteuse en même temps, ou successivement. Les anticorps produits par une infection sont dirigés à la fois contre les protéines structurales (notamment VP1, qui porte les épitopes neutralisants) et non structurales du virus, tandis que les anticorps produits lors d'une vaccination à l'aide d'un vaccin purifié ne sont dirigés que contre les protéines structurales, ce qui permet de différencier les animaux infectés des animaux vaccinés, la technique ELISA 3ABC est la plus utilisée. Les anticorps apparaissent dès la première semaine qui suit l'infection, atteignent leur maximum à la fin de la troisième semaine. Ils peuvent persister durant plusieurs années. Des vaccins à virus inactivé sont utilisés dans les pays où la seule prophylaxie sanitaire ne suffit pas à enrayer l'épizootie. Leur composition est adaptée à la nature de la souche en cause. La protection qu'ils confèrent débute dès le quatrième jour après la vaccination et dure de 4 à 12 mois suivant les espèces. Des vaccins peptidiques et recombinants sont encore à l'étude.

1.4. Espèces affectées

Toutes les espèces d'ongulés à doigts pairs (artiodactyles) sont réceptives à la maladie. Les ongulés sauvages sont sensibles au virus, mais dans une bien moindre mesure que les animaux domestiques. L'Homme, s'il est immunodéprimé, serait sensible mais ne manifeste que très rarement des signes cliniques. Les équidés, carnivores et oiseaux sont totalement insensibles au virus.

2. Epidémiologie

2.1. Descriptive

Dans les années antérieures à 1960, du fait du grand nombre d'élevages de petite taille, la fièvre aphteuse se présentait sous forme d'une enzoo-épizootie permanente, entretenue à bas bruit par les porteurs de virus. Depuis cette date, les mesures de prophylaxie mises en œuvre (identification, contrôle des mouvements, vaccination + abattage) ont sévèrement réduit le développement de la maladie, si bien qu'elle ne sévit de nos jours que sous une forme épizootique accidentelle, succédant à l'introduction du virus c'est le cas des pays développés ayant maîtrisé ou éradiqué la maladie. Dans d'autres régions, en revanche, la maladie adopte encore parfois une allure d'épizootie sévère, notamment dans le réservoir sauvage. En Tunisie la maladie a connu une allure épizootique lors de son apparition entre 1989 et 1990. Les autres foyers déclarés avaient une allure enzootique avec l'apparition de quelques foyers circonscrits et limités dans le temps et dans l'espace. (...).

2.2. Analytique

2.2.1. Sources de virus

Les sources de virus sont constituées d'abord par les animaux malades, notamment par le liquide vésiculaire et la paroi des aphtes, ainsi que par l'air expiré. Si l'on considère que le seuil de contamination pour un bovin par voie respiratoire est de 10 à 100 particules virales infectieuses, on remarquera qu'un porc qui excrète jusqu'à 100 millions de virions par jour pourrait contaminer un million d'animaux... Il faut noter également la virulence du sang durant la phase clinique de la maladie : c'est la raison pour laquelle les abattages sanglants sont à éviter autant que possible.

Si les animaux malades sont les plus dangereux, il ne faut pas oublier les porteurs précoces qui peuvent excréter du virus en faible quantité. 48 heures avant l'apparition des symptômes, les porteurs tardifs convalescents ou guéris qui peuvent être infectieux pendant deux ans, ainsi que les porteurs sains, notamment les moutons, qui peuvent présenter des infections sub-cliniques et que l'on ne peut dépister que par sérologie.

2.2.2. Résistance et sensibilité

La survie du virus dans les conditions naturelles dépend essentiellement de l'humidité, de la température et du rayonnement ultra-violet : en effet, le soleil est un excellent agent inactivant.

Le virus est également sensible aux variations de pH : il est détruit à des pH inférieurs à 6 et supérieurs à 12. Ces propriétés sont utilisées en pratique dans la désinfection des matières contaminées, les agents chimiques de choix étant la soude à 8 % et la chaux. L'acidification

due à la maturation lactique des viandes inactive également le virus présent dans les muscles. La chaleur peut aussi être utilisée pour le détruire : ainsi, le traitement UHT stérilise les laits contaminés. Par ailleurs, la température avoisinant 45°C qui règne au cœur des tas de fumiers inactive le virus en une quinzaine de jours.

2.2.3. Réceptivité

La réceptivité des animaux au virus dépend surtout de l'espèce, les bovins et les moutons étant approximativement 100 fois plus réceptifs que les porcs. Toutefois, les ovins et caprins, bien que très réceptifs, n'expriment que peu la maladie et n'excrètent que peu de virus. C'est l'inverse pour les porcs qui, par voie aérienne, excrètent 1000 fois plus de virus que les bovins. La morbidité est donc importante et se remarque essentiellement chez les bovins et les porcins. La mortalité est quasiment nulle chez les adultes des espèces sensibles mais très importante chez les jeunes animaux.

2.2.4. Contagion

Les modes de contagion et voies de pénétration sont également multiples : il faut néanmoins un contact direct avec les muqueuses digestives, respiratoires, voire oculaires pour assurer la contagion. La contagion indirecte peut être réalisée par les véhicules et aliments contaminés ainsi que par l'Homme ; elle l'est également par le vent qui peut transporter le virus sur plusieurs dizaines de kilomètres, notamment au-dessus de l'eau. La diffusion du virus dépend du relief, de la vitesse du vent et de l'humidité relative de l'air.

III. Symptômes et lésions

La période d'incubation varie de 2 à 7 jours en moyenne : elle dépend de la souche virale, de la dose infectieuse et de la voie de contamination.

3.1. Chez les bovins

Le premier signe clinique est la fièvre, l'hyperthermie pouvant atteindre 41°C. Elle s'accompagne d'abattement, d'inappétence, d'inrumination et d'une chute de la production lactée. Des vésicules apparaissent dans la cavité buccale, en particulier sur les gencives, la face interne des lèvres et la langue. Elles se rompent 12 à 24 heures plus tard pour donner des ulcères superficiels douloureux, générateurs d'une sialorrhée filante. Leur cicatrisation a lieu en quatre à six jours.

Sur les pieds, on observe des vésicules puis des ulcères sur le bourrelet coronaire et dans l'espace interdigital. Ces lésions entraînent des boiteries.

Les trayons sont aussi le siège de vésicules, lesquelles, sur les bovins en lactation, peuvent être le premier signe détectable de la maladie.

3.2. Chez les ovins et les caprins

A l'inverse de ce que l'on observe chez les bovins et les porcs, les lésions sont toujours discrètes et fugaces, si bien qu'elles passent presque toujours inaperçues. Leur localisation est la même que chez les bovins. Les signes d'alerte de la maladie dans ces espèces sont la mortinatalité et les avortements.

Ne pas confondre cette lésion avec un exsudat du canal biflexe.

3.3. Datation des lésions

L'estimation de l'âge de la lésion permet l'estimation de la date de l'infection, cette date est très importante elle a caractère rétrospectif puisque l'enquête épidémiologique en amont permettrait de tracer le mouvement des animaux infectés et de déterminer les exploitations infectées.

Les principales lésions de la maladie chez les bovins et déterminant la datation des lésions est décrit dans les schémas suivants.

IV. Diagnostic

4.1. Diagnostic clinique et épidémiologique

Sur le terrain, le diagnostic fera appel à la fois à des éléments cliniques et épidémiologiques, notamment la contagiosité : un bovin malade à midi, 25 atteints à 18 heures, et la quasi-totalité du troupeau le lendemain...

- Chez les bovins, la suspicion prendra en compte toute sialorrhée avec présence de vésicules ou d'ulcères dans la bouche, associée ou non à des boiteries et à des lésions sur les trayons.
- Chez les porcins, la présence d'aphtes sur le groin et le bourrelet coronaire d'un grand nombre d'animaux est très en faveur de la maladie.
- Chez les petits ruminants, le diagnostic clinique est très difficile à faire, voire quasiment impossible.

4.2. Diagnostic différentiel

Tableau 1: Diagnostic différentiel de la FA chez les Bovins

Maladie	Epidémiologie	Clinique
Maladie des muqueuses	<ul style="list-style-type: none">- N'atteint que les bovins- Faible taux de morbidité- Faible contagiosité	<ul style="list-style-type: none">- Absence de vésicules- Antécédents d'avortement ou de mortinatalité- Diarrhée souvent présente- Conjonctivite et kératite souvent unilatérales- Congestion oculaire, larmoiement purulent- Ulcères profonds sur la langue, les gencives, le palais- Jamais des vésicules
Fièvre Catarrhale Ovine	<ul style="list-style-type: none">- Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur- Atteinte d'autres espèces animales	<ul style="list-style-type: none">- Abattement, Hyperthermie- Atteinte des yeux (exorbités, larmoyants, rouges)- Raideur des membres voire boiteries sévères et présence d'œdème au niveau des parties inférieures des membres- Baisse brutale et persistante de lait

		<ul style="list-style-type: none"> - Avortements, infertilité - Absence de vésicules
Maladie hémorragique des cervidés	<ul style="list-style-type: none"> - Apparition pendant les saisons de pullulation du vecteur - Apparition sporadique parfois quelques animaux sans qu'il y a une grande diffusion 	<ul style="list-style-type: none"> - Abattement, Hyperthermie - Chute de l'appétit et baisse de la production de lait - Congestion muqueuse nasale, pétéchies muqueuse buccale - Ecchymoses muqueuse buccale
Coryza gangréneux	<ul style="list-style-type: none"> - N'atteint que les bovins, surtout les jeunes, - Un ou deux animaux généralement - Elle est Sporadique - Présence de moutons dans l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperthermie - Atteinte de l'état général - Inflammation des muqueuses pituitaire et oculaire (Kératite bilatérale et larmolement) - Jetage muco-purulent - Absence de vésicules - Hypertrophie ganglionnaire généralisée
Stomatite papuleuse ou pseudoaphteuse	<ul style="list-style-type: none"> - N'atteint que les bovins - Contagiosité plus lente 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de vésicules - Présence de papules, souvent de grande taille
Stomatite vésiculeuse contagieuse	<ul style="list-style-type: none"> - Localisée au continent américain - Atteint également les équidés - Arbovirose 	<ul style="list-style-type: none"> - Identique à la FA
Peste bovine	<ul style="list-style-type: none"> - Eradiquée 	<ul style="list-style-type: none"> - Atteinte importante de l'état général - Absence de vésicules - Mortalité élevée - Diarrhée abondante
Rhinotrachéite infectieuse	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes classes d'âge touchées 	<ul style="list-style-type: none"> - Congestion de la cavité buccale - Ulcères profonds sur la langue et la cavité buccale ne succédant pas à des vésicules - Fausses membranes et pus à l'extrémité des naseaux - Présence de râles à l'auscultation (inconstants) - Lésions interdigitales rares - Conjonctivite, voire kératite, souvent unilatérale
La stomatite papuleuse	<ul style="list-style-type: none"> - Animaux de moins de 6 mois - Animaux ayant subi un stress (Changement de nourriture, d'exploitation) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperthermie souvent importante - Lésions souvent très importantes, jamais vésiculeuses, généralement en relief (papules), parfois croûteuses sur le mufle, la langue, les lèvres et la gencive.

Tableau 2: Diagnostic différentiel de la FA chez les Petits ruminants (B. Toma)

Maladie	Epidémiologie	Clinique
Peste des Petits Ruminants	- Atteint les ovins et les caprins - Très contagieuse surtout dans une population naïve	- Atteinte de l'état général - Absence de vésicules - Signes locaux (jetage, larmolement) - Signes respiratoires marqués - Signes digestifs (diarrhée)
Ecthyma contagieux du mouton	- N'atteint que les ovins et caprins - Contagiosité moins brutale	- Pustules puis croûtes - Absence de vésicules - Lésions fréquemment surinfectées
Clavelée	- N'atteint que les ovins	- Papules et pustules sur tout le corps - Altération marquée de l'état général - Mort possible des adultes
Fièvre catarrhale du mouton	- N'atteint cliniquement que les ovins (exceptionnellement les bovins) - Arbovirose	- Absence de vésicules - Altération marquée de l'état général - Œdème de l'auge
Piétin	- N'atteint que les ovins	- Evolution lente - Absence d'ulcérations buccales - Caractère purulent et nécrotique des lésions podales
Nécrobacillose	- Sporadique	- Ulcères nécrosants profonds - Mauvais état général

Chez les bovins, le diagnostic différentiel le plus fréquent concerne la maladie des muqueuses; chez les ovins, il s'agit de l'ecthyma contagieux et la peste des petits ruminants.

(...)

4.3. Diagnostic de laboratoire

4.3.1. Prélèvements

Les prélèvements de choix concernent la lymphe contenue dans les vésicules ou les parois des aphtes, même rompus. En effet, 1 ml de liquide vésiculaire ou 1 cm² (1gr) de paroi d'aphte contient en moyenne 100 millions de particules virales. Il conviendra donc de prélever au minimum 1 cm² d'épithélium le plus frais possible, de le placer dans un pot à prélèvements dûment étiqueté, bien emballé et expédié sous régime du froid. Dans le cas d'une maladie évoluant depuis plus de 10 jours, la recherche virologique n'est plus possible et elle est remplacée par la sérologie : il est alors nécessaire de prélever 5 à 10 ml de sang sur tube sec. Le dépistage des porteurs pharyngés (le pharynx est en effet un lieu de prédilection pour la multiplication du virus) se fait grâce au raclage de la muqueuse pharyngienne à l'aide d'une curette spéciale. Ces prélèvements doivent parvenir dans les délais les plus brefs au laboratoire : tous les moyens de transport peuvent être utilisés, voiture, chemin de fer, avion, etc. Ils peuvent être acheminés par route, accompagnés par la gendarmerie.

4.3.2. Analyses

a. Virologie

Identification de l'agent pathogène

La détermination de l'antigène viral de la FA ou de son acide nucléique est suffisante pour un diagnostic positif. Vu à l'importance sanitaire et économique de la maladie, le diagnostic de laboratoire et l'identification du sérotype du virus doit de préférence se faire dans un laboratoire qui répond aux exigences et normes de l'OIE (laboratoire de type IV) La technique ELISA a remplacé la technique fixation du complément dans plusieurs laboratoires comme étant une technique plus spécifique et plus sensible et qui n'est pas affectée par les facteurs pro et anti complément. Si l'échantillon est inadéquat ou le diagnostic apparaît incertain la RT-PCR ou l'isolement sur culture cellulaire ou inoculation à des souris de 2-7 jours d'âge pour amplifier une éventuelle séquence du virus de la FA.

b. Sérologie

La détermination de la présence des anticorps spécifiques des protéines structurales chez les animaux non vaccinés est un indicateur de l'infection par le virus de la FA. Cette technique est utilisée dans le cas où l'épithélium n'a pas pu être collecté. La recherche d'AC anti NSP du virus de la FA est utilisée pour montrer la présence d'une réplication virale chez les animaux indépendamment du statut vaccinal, cette réplication peut être soit ancienne soit en cours. L'isolement viral ou la détection de la présence de l'ARN viral peut conclure si la circulation est récente ou ancienne. Les NSP contrairement aux protéines structurales sont hautement conservés mais ne sont pas spécifiques aux sérotypes ce qui ne permet pas de définir le sérotype. Le test de séro-neutralisation virale et le test ELISA pour la détection d'AC anti-protéines structurales sont utilisés comme technique de spécification du sérotype.

4.3.3. Signification des résultats

Dans un pays indemne et en l'absence de vaccination, l'isolement d'un virus ou la mise en évidence de ses anticorps neutralisants à un titre supérieur au 1/40 signifie que l'animal suspect est ou a été en contact avec le virus. Dans le cas où le virus a été isolé, la suspicion est confirmée. Il en sera de même dans le cas d'un troupeau dont plusieurs animaux présentent des sérologies positives à des titres significatifs. En revanche, si un seul animal est séropositif à un titre inférieur ou égal au 1/40, on pourra considérer - sous réserve d'une nouvelle prise de sang - qu'il s'agit d'une réaction faussement positive. Dans un contexte vaccinal, la présence d'anticorps dirigés contre les seules protéines structurales laisse supposer qu'il s'agit d'un animal vacciné. Lorsqu'on détecte à la fois des anticorps dirigés contre les protéines structurales et non structurales, il peut s'agir d'un animal infecté vacciné. L'interprétation des résultats concernant les anticorps dirigés contre les protéines non structurales doit se faire à l'échelle du troupeau. (...)

Dr. Heni HAJ AMMAR

Dr . Hajer KILANI

**Bulletin d'information des Services Vétérinaires
Numéro spécial Mars 2014 Fièvre aphteuse**

Questions :

1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.

- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français médical.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 7-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?
- 10-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 11-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 12-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 13-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 14-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 20-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 21-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 22-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 23-Qu'entraîne l'infection par le virus aphteux ?
- 24-Quels sont les modes de contagion en fièvre aphteuse ?
- 25-La réceptivité des animaux au virus dépend principalement de quel facteur ?
- 26-Vulgarisez ce texte scientifique.

Références bibliographiques

Foot and Mouth Disease : Ageing of Lesions Department for Environment, Food and Rural Affairs Nobel House . 17 Smith Square -London SW1P 3JR -Website: www.defra.gov.uk.

GOURREAU-AFSSA, Jean Marie et ALFORT, R. Guide pratique de diagnostic et de gestion des Epizooties-

GUILLOT, J. « Le diagnostic biologique des mycoses animales ». *Revue française des laboratoires*. Février 1998. N°310. P-P. 57-64.

HASCORR, M. 1970. « Les résidus de pesticides dans les produits laitiers ». *B.T.I.* Août-septembre. P-P. 521-534. France.

HURAU, J.-M., NICOLAS, J.-C., AGUT, H., PEIGUE-LAFEUILLE, H. (Ed.). 2003. *Traité de Virologie Médicale*. Paris. Estem De Boeck Diffusion.

Larousse agricole. 1981.

LERAT, Pierre. 1995. *Les langues spécialisées*. PUF.

MANGIANTE, Jean-Marc et PARPETTE, Chantal. 2004. *Le Français sur Objectif Spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours*. Paris. Hachette.

Cours n° 13. Le français de l'hydraulique

L'hydraulique est une branche de la science qui s'occupe de l'écoulement de l'eau, de la pression de l'eau, de la flottaison et son gradient ainsi que les équipements hydrauliques. L'hydraulique est utilisée dans de nombreux domaines tels que l'agriculture, le génie civil, etc.

1-L'hydraulique agricole

« Science et technique qui traitent des lois régissant l'écoulement des liquides et des problèmes posés par la captation, l'emploi et l'aménagement des eaux en vue d'une utilisation agricole. »⁵⁰

En Algérie, les méthodes d'irrigation des terres à vocation agricole sont :

1-L'irrigation par rigole : procédé rudimentaire avec gaspillage important de l'eau.

2-L'irrigation par aspersion.

3-L'irrigation localisée (goutte à goutte) qui permet une économie importante de la ressource hydrique. Cette méthode d'irrigation se généralise presque partout dans le monde.

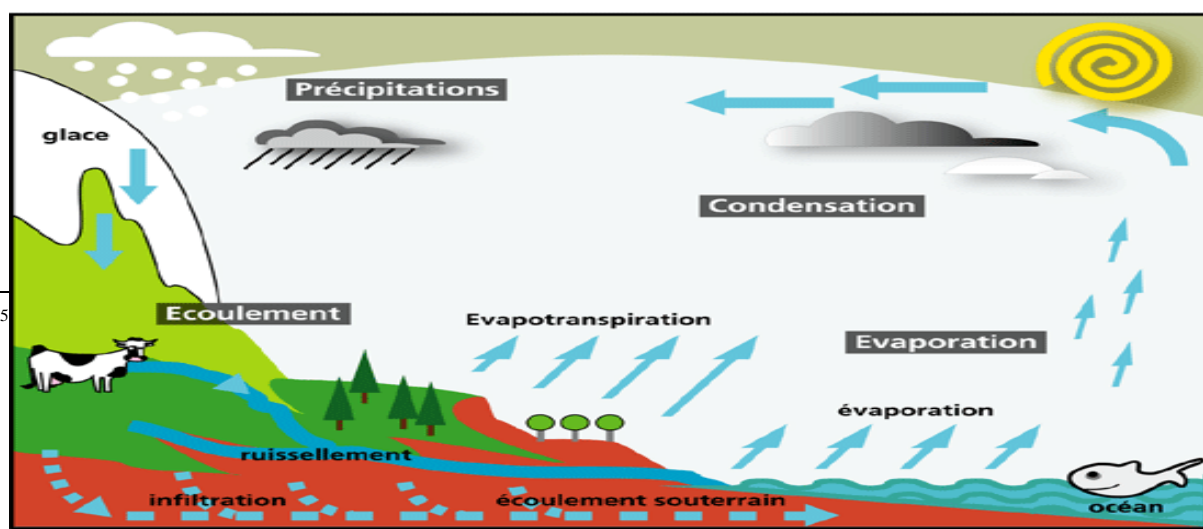
4-L'irrigation d'appoint qui est un procédé utilisé pour les grandes surfaces plus particulièrement les céréales. Pour ce procédé on doit mobiliser une ressource en eau très importante.

Une agriculture développée exige la mobilisation des eaux souterraines et pluviales par la construction de barrages, de retenues collinaires et le captage des sources.

Exercice 1 :

Le cycle de l'eau

Entre les quatre grands réservoirs d'eau de l'hydrosphère que sont les mers et océans, les eaux



continentales (superficielles et souterraines), l'atmosphère, et la biosphère, l'échange d'eau est permanent et forme ce que l'on appelle le cycle externe de l'eau. Le moteur de ce cycle en est le soleil : grâce à l'énergie thermique qu'il rayonne, il active et maintient constamment les masses d'eau en mouvement. Ce cycle se divise en deux parties intimement liées :

- une partie atmosphérique qui concerne la circulation de l'eau dans l'atmosphère, sous forme de vapeur d'eau essentiellement,
- une partie terrestre qui concerne l'écoulement de l'eau sur les continents, qu'il soit superficiel ou souterrain.

Des échanges d'eau se produisent également entre l'hydrosphère et le manteau terrestre. Par ailleurs, dans la haute atmosphère, des molécules d'eau sont constamment décomposées par les rayons ultraviolets solaires et l'hydrogène ainsi créé, trop léger pour être retenu par la gravité, s'échappe dans l'univers. Cependant, il semblerait que ces phénomènes restent suffisamment négligeables pour que globalement la quantité totale d'eau dans l'hydrosphère reste constante : l'analyse des sédiments marins a en particulier révélé que le volume des eaux océaniques avait très peu varié depuis un milliard d'années. On peut donc considérer que le cycle de l'eau est stationnaire c'est à dire que toute perte d'eau par l'une ou l'autre de ses parties, atmosphérique ou terrestre, est compensée par un gain d'eau par l'autre partie.

La dynamique du cycle de l'eau :
En moyenne sur l'année et sur l'ensemble du globe terrestre, 65% des précipitations qui arrivent à terre s'évaporent, 24% ruissellent et 11% s'infiltrent.

<http://sagascience.cnrs.fr/doseau/decouv/cycle/eauxSouterr.html>

Questions :

- 1-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 2-Relevez du texte le vocabulaire du français de l'hydraulique.
- 3-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 4-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 5-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 6-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 7-Les auteurs de l'article, formulent-ils une (des) hypothèse (s) ? Si oui, lesquelles ?

- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils une (des) conclusion (s) ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 10-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 11-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 12-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 13-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 14-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 17-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 18-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 19-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 20-Quels sont les quatre grands réservoirs d'eau de l'hydrosphère ?
- 21-Qu'est-ce qui permet d'activer et de maintenir constamment les masses d'eau en mouvement ?
- 22-Le cycle d'eau se divise en deux parties intimement liées. Lesquelles ?
- 23-Dans une rédaction cohérente, décrivez la relation entre l'eau et l'agriculture.

Exercice 2 :

Les eaux souterraines

Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. Celles-ci s'insinuent par gravité dans les pores, les microfissures et les fissures des roches, humidifiant des couches de plus en plus profondes, jusqu'à rencontrer une couche imperméable. Là, elles s'accumulent, remplissant le moindre vide, saturant d'humidité le sous-sol, formant ainsi un réservoir d'eau souterraine appelé aquifère. La nappe chemine en sous-sol sur la couche imperméable, en suivant les pentes, parfois pendant des dizaines voire des centaines de kilomètres, avant de ressortir à l'air libre, alimentant une source ou un cours d'eau. Les nappes souterraines fournissent ainsi presque le tiers du débit total de tous les cours d'eau de la planète, soit environ 12 000 kilomètres cubes d'eau par an.

Les nappes d'eaux souterraines peuvent être de deux types selon qu'elles circulent sous une couche perméable ou non. Les nappes situées sous un sol perméable sont dites libres. Au-dessus de la nappe en effet, les pores du terrain perméable ne sont que partiellement remplis d'eau, le sol n'est pas saturé, et les eaux de pluie peuvent toujours l'imprégner davantage. Aussi, le niveau de la nappe peut-il monter ou baisser à son aise. De telles nappes peuvent donc contenir des volumes d'eau variables. C'est le cas notamment des nappes d'accompagnement des rivières. En revanche, les nappes situées entre deux couches imperméables sont dites captives car leur niveau ne peut monter, l'eau ne pouvant s'insinuer dans un sol imperméable. Ces nappes n'ont qu'un lien ténu avec la surface par où elles sont alimentées et qui correspond à la zone où la couche perméable affleure. De telles nappes se renouvellent donc plus lentement que les nappes libres. Elles sont en général profondes, quelques centaines de mètres et plus, et si leur pente est forte, l'eau y est sous pression. La pression est même parfois suffisante pour que le creusement d'un puits permette à l'eau de jaillir en surface : une telle nappe est alors dite artésienne. Un exemple typique en France est celui de la nappe captive des Sables-Verts de l'Albien, qui se situe à environ six cents mètres de profondeur sous Paris mais s'infiltré aux environs d'Auxerre dans l'Yonne. Au siècle dernier, cette nappe était artésienne et jaillissait à environ 10 mètres de la surface du sol. Mais elle a été intensément exploitée et aujourd'hui l'eau doit être pompée en profondeur. Les eaux souterraines cheminent à des vitesses très différentes qui dépendent de la nature des sols : plus la taille des porosités du sol est grande, plus la vitesse est rapide. Dans les régions karstiques, les eaux de pluie s'engouffrent rapidement par les fissures et les avens et circulent à grande vitesse dans les galeries souterraines (jusqu'à quelques centaines de mètres par heure). Les eaux souterraines forment alors de véritables lacs et rivières souterrains, les lacs pouvant avoir jusqu'à 100 mètres de long et les rivières parcourir jusqu'à 10 kilomètres en souterrain. Mais le plus souvent, le périple souterrain des eaux de pluie prend du temps : dans les régions constituées de calcaire ou de granite peu fissuré, de craie, de sable ou d'alluvions, leur infiltration est lente (quelques mètres par an dans les sables fins). L'eau remplit progressivement les moindres interstices, les pores de la craie, les petites fissures des granites ou des calcaires durs, ou encore les vides laissés entre les grains de sable ou de graviers. Les nappes ainsi formées ne sont jamais des étendues d'eau libre, mais des couches de terrain saturées d'eau. Leur écoulement est paresseux et les distances parcourues peuvent être très longues. Ce lent voyage permet au flux de l'eau de se régulariser, et aux nappes d'alimenter

de manière régulière les cours d'eau, malgré le caractère erratique des pluies. Même en période de sécheresse, elles peuvent parfois continuer à ravitailler les cours d'eau pendant des années. Les eaux souterraines ont donc un rôle de régulation extrêmement important. Ce sont elles qui alimentent ce que l'on appelle le " débit de base " des cours d'eau ou débit d'étiage. Mais toutes les nappes ne sont pas d'aussi bonnes régulatrices du débit d'eau : les nappes libres en sont d'excellentes, contrairement aux nappes captives. Sous nos latitudes, les aquifères sont alimentés principalement en hiver car durant cette période le phénomène d'évaporation est faible, l'humidité des sols favorise l'infiltration, et les plantes, qui vivent au ralenti, consomment peu d'eau. Les eaux souterraines reconstituent donc leurs réserves à cette époque de l'année. En été en revanche, elles n'accumulent plus d'eaux nouvelles et leur niveau baisse. Mais elles continuent à alimenter les cours d'eau sauf lorsque l'hiver a été trop sec, auquel cas elles peuvent se tarir. De même, dans les pays tropicaux secs, les nappes reconstituent leur réserve durant la saison des pluies. Mais elles s'épuisent au cours de la saison sèche qui dure longtemps et les cours d'eau finissent le plus souvent par tarir. Dans les régions au climat aride, les pluies sont trop exceptionnelles même en hiver pour pouvoir humidifier les sols en profondeur. Leurs eaux s'évaporent, ou servent à alimenter la très rare végétation, ou encore ruissellent sur les sols secs pour aller rejoindre quelques cours d'eau occasionnels appelés des oueds. L'eau peut s'infiltrer en revanche au fond de ces oueds lors de leurs crues passagères et aller alimenter des nappes libres. Celles-ci sont donc toujours situées en profondeur dans les sédiments du lit des oueds. En été cependant, ceux-ci se tarissent et les eaux des nappes, qui débouchent à l'air libre, s'évaporent au soleil.

Il est bien sûr possible d'exploiter cette ressource en puisant l'eau directement dans les nappes. Mais si l'on veut conserver l'aptitude de ces eaux à réguler les flux, il faut prêter attention à ne pas prélever plus d'eau que l'écoulement naturel ne peut en offrir. Il n'est donc pas recommandé de puiser dans une nappe sans en connaître au préalable le comportement, si l'on ne veut pas risquer un épuisement irréversible. Certaines nappes, notamment, ne sont plus du tout approvisionnées en eau aujourd'hui : leur exploitation, comme celle de n'importe quel gisement fossile (pétrole, charbon, gaz,...), ne peut donc que conduire à leur assèchement progressif. C'est le cas par exemple des nappes profondes et captives de certains bassins sédimentaires qui ne sont quasiment plus en relation avec le réseau hydrologique superficiel et que les eaux de pluie ne peuvent atteindre. C'est aussi le cas de certaines nappes libres des régions désertiques, comme celles des grès nubiens du nord de l'Afrique ou celle de l'Alti Plano en

Bolivie : ces nappes se sont formées alors que ces régions bénéficiaient d'un climat plus clément mais aujourd'hui les pluies sont trop rares pour pouvoir les alimenter.

<http://sagascience.cnrs.fr/doseau/decouv/cycle/eauxSouterr.html>

Questions :

- 1-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 2-Relevez du texte le vocabulaire du français de l'hydraulique.
- 3-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 4-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 5-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 6-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 7-Les auteurs de l'article, formulent-ils une (des) hypothèse (s) ? Si oui, lesquelles ?
- 8-Les auteurs de l'article, formulent-ils une (des) conclusion (s) ? Si oui, lesquelles ?
- 9-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 10-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 11-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 12-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 13-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 14-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 15-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 17-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 18-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 19-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 20-D'où proviennent les eaux souterraines ?
- 21-L'humidité des sols favorise-t-elle l'infiltration de l'eau ?
- 22-Comment peut-on conserver l'aptitude des eaux des oueds à réguler les flux ?

23-Dans une rédaction cohérente, expliquez l'importance des eaux souterraines.

Références bibliographiques

Larousse agricole. 1981.

LERAT, Pierre. 1995. *Les langues spécialisées*. PUF.

MANGIANTE, Jean-Marc et PARPETTE, Chantal. 2004. *Le Français sur Objectif Spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours*. Paris. Hachette.

CARLIER M. : *Hydraulique générale et appliquée*, Editions Eyrolles (1972).

HUG, Michel. 1975. (sous la direction de): *Mécanique des fluides appliquée aux problèmes d'aménagement et d'énergie* – Eyrolles.

GINOCCHIO, R. 1959. *Amenagements hydro-électriques* – Eyrolles.

ESCAUDE, L. 1943. *Hydraulique générale* – Privat.

CHAPOUTHIER, P. 1956. *Cours d'hydraulique de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées* – ENPC.

ELIE, Frédéric. 2009. *Acoustique non linéaire, saturation extraordinaire et propagation paramétrique* – site <http://fred.elie.free.fr>

STUCKY, A. 1950. *Chambres d'équilibre* – Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne.

BOUVARD, M. A propos de la condition de Thoma dans les cheminées cylindriques à étranglement optimum – Rev. La Houille Blanche, n° special A/1952 – article publié par SHF et disponible sur le site <http://www.shf-lhb.or>

Cours n° 14. Le français de foresterie

La forêt est un ensemble de végétaux composé notamment d'arbres, d'arbrisseaux et de garrigues. Chaque pays a sa propre forêt qui représente le poumon. En Algérie, plusieurs espèces forestières sont mises en place chaque année par les pouvoirs publics pour augmenter la superficie.

1-Définition de la forêt

La forêt est une «*formation végétale composée principalement d'arbres, mais aussi d'arbustes et d'arbrisseaux. Au sein des forêts vivent aussi des associations de végétaux et d'animaux qui individualisent les groupements forestiers, agissent sur le climat local et le sol, et déterminent le « milieu forestier ».*»⁵¹

Dans notre pays, plusieurs variétés d'arbres forestiers existent. Nos forêts sont constituées principalement de :

- le pin d'Alep,
- le pin pignon,
- le pin maritime,
- le pin sylvestre,
- le chêne vert,
- le chêne liège,
- le cèdre du Liban,
- le cyprès. Il existe deux sortes : le cyprès horizontal et le cyprès vertical.

Généralement, ces deux espèces sont plantées dans les exploitations agricoles pour lutter contre les vents et les gelées. Ils sont aussi appelés brise-vents.

Un brise-vent protège contre le vent sur une distance de 25 fois sa hauteur.

Les cyprès sont plantés dans les quartiers pour l'embellissement des villes.

2-Le rôle de la forêt

⁵¹ Larousse agricole. 1981. P. 530.

Le rôle de la forêt est primordial dans le sens où elle change le climat de façon bénéfique au profit de l'agriculture. La fixation des sols contre l'érosion est attribuée au rôle de la forêt. La faune et la flore vivent en parfaite harmonie dans l'écosystème.

Dans le cadre du PNR (plan national de reboisement), l'Etat procède à la mise en place d'investissements conséquents pour remplacer ce qui a été incendié volontairement ou involontairement.

« On attribue ordinairement trois rôles principaux à la forêt :

-un rôle de producteur de matières premières,

-un rôle écologique et

-un rôle social »⁵²

Les incendies provoqués chaque année ont considérablement diminué le potentiel forestier, malgré le plan national de reboisement (P.N.R.) annuel décidé par les pouvoirs publics.

Les enclaves situées dans la forêt sont généralement attribuées aux riverains pour l'exploitation du charbon de bois et pour la mise en place de ruchers.

Exercice 1 :

Rôle de la végétation dans la protection contre l'érosion hydrique de surface

La végétation permet de réduire l'énergie de l'érosion pluviale en jouant un rôle d'interception des gouttes de pluie, grâce aux parties aériennes des plants. Cette interception est fonction de la densité de la surface foliaire et de la structure du couvert végétal. En forêt, les précipitations inférieures à 2 mm en 24 h sont presque entièrement interceptées ; au-delà, l'interception diminue lorsque l'intensité de la pluie augmente, selon une fonction logarithmique. Pour une même essence, l'interception augmente avec la densité et la surface terrière. Par son couvert, la végétation joue ainsi un rôle de protection mécanique : elle permet de diminuer l'énergie cinétique des gouttes de pluie et de réduire l'effet de *splash*, surtout grâce aux litières et buissons, dont le rôle est plus important que celui de la canopée aérienne. Au sol, la végétation permet de lutter contre le ruissellement, en augmentant l'infiltration de l'eau. Elle constitue pour cela un écran à la surface du sol, barrant le cheminement des filets d'eau. L'architecture individuelle des plants ou des associations de plants joue à ce titre un rôle important. De plus, la végétation améliore les propriétés physiques et chimiques des sols. C'est notamment le cas pour la végétation feuillue, considérée comme une formation végétale

⁵² Larousse agricole. 1981. P. 531.

« améliorante » pour les sols, ou en général pour les formations végétales denses. Zordia précise que la pédogenèse sous forêt est plus importante que sous n'importe quelle autre formation végétale, car la biomasse, l'activité biologique et l'enracinement sont plus importants. Giordano rapporte qu'un sol forestier favorise l'infiltration de l'eau dans le sol plus qu'une autre occupation du sol. Une litière forestière hétérogène et perméable peut ainsi absorber et retenir plus de 10 mm d'eau. Les sols sont plus poreux et favorisent, de ce fait, l'infiltration de l'eau. Ils sont alors à même de stocker de plus grandes quantités d'eau, jouant un rôle d'éponge, plus ou moins important selon l'état de saturation des sols. Dunne et al. indiquent que le taux d'infiltration des eaux de ruissellement pour un sol dépend de la surface drainée à l'amont. Une partie de l'eau infiltrée peut ensuite être restituée sous forme de ruissellement hypodermique, mais avec un certain retard.

Georges Pédro

Questions :

- 1- Relevez six mots monosémiques employés dans le texte.
- 2- Sur quel (s) travail (aux) de source s'appuie le texte ? Justifiez votre réponse.
- 3- Y- t- il des marques de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 4- A quel type de phrase appartient la phrase suivante : « *La végétation permet de réduire l'énergie de l'érosion pluviale en jouant un rôle d'interception des gouttes de pluie, grâce aux parties aériennes des plants.* » ? Justifiez votre réponse.
- 5- Ce texte est :

- concis
- détaillé

Justifiez votre réponse.

6- Relevez du paragraphe suivant quatre caractéristiques du texte scientifique et expliquez-les. « *En forêt, les précipitations inférieures à 2 mm en 24 h sont presque entièrement interceptées ; au-delà, l'interception diminue lorsque l'intensité de la pluie augmente, selon une fonction logarithmique. Pour une même essence, l'interception augmente avec la densité et la surface terrière* ».

Exercice 2 :

Texte :

Tous les auteurs, anciens ou modernes, qui se sont occupés d'arboriculture semblent indiquer que le cerisier supporte très mal la taille. Cette dernière ayant l'inconvénient de provoquer la gomme. Nous nous rangeons à cet avis, du moins en ce qui concerne les sujets douteux plus pu moins affaiblis. Nous pensons que les sujets sains et vigoureux peuvent supporter la taille dans les premières années, lorsqu'il s'agit de former une bonne charpente en multipliant les branches charpentières. Si nous examinons ce qui existe dans la culture, on se rend très vite compte que la taille du cerisier n'est nullement pratiquée. On se contente de tailler une ou deux fois les greffons, pour doubler les branches charpentières. Ensuite le cerisier est entièrement livré à lui-même.

A.CADORET

1-Cochez la bonne réponse :

1-1-Ce texte revêt un caractère :

-informatif.

-argumentatif

-descriptif

Justifiez votre réponse.

1-2-Le texte est :

-détaillé

-concis

Justifiez votre réponse.

1-3-Le texte :

- ne s'appuie sur aucun travail de source

- s'appuie sur d'autres travaux et sources

Justifiez votre réponse.

2-Proposez un titre au texte.

2-Relevez du texte un mot monosémique.

3-Relevez six caractéristiques du texte scientifique utilisées dans l'extrait suivant : « *Si nous examinons ce qui existe dans la culture, on se rend très vite compte que la taille du cerisier*

n'est nullement pratiquée. On se contente de tailler une ou deux fois les greffons, pour doubler les branches charpentières. Ensuite le cerisier est entièrement livré à lui-même ».

Exercice 3 :

Texte :

Inflammabilité, combustibilité, intensité de combustion et cartographie des communautés végétales à *Cistus* dans la région de Tlemcen

1. Introduction

En Méditerranée, les incendies de forêts représentent un fléau majeur pour les écosystèmes et sont le résultat de l'interaction de facteurs physiques, biologiques et anthropique (Le Houërou, 1987 ; Barbero et Tatoni, 1990 ; Valette, 1990 ; Henaoui, 2013). Les incendies trouvent dans le bassin méditerranéen un terrain favorable par sa topographie, ses essences, sa sécheresse estivale et par ses vents violents. En effet, sur un terrain accidenté et en présence d'un vent violent, le feu peut avoir des sauts accélérant sa propagation (Belgherbi, 2002). Mais c'est le facteur humain qui est la cause principale des feux en Méditerranée car les causes naturelles ne représentent que 1 à 5%, selon les pays (Alexandrian et al. 1998). Le déclenchement des feux dépend de facteurs des formations végétales et est favorisé par la présence de couverture morte et de litières non décomposées (Barbero et al. 1988). Ces incendies menacent non seulement la végétation et l'équilibre écologique, mais aussi les biens et les personnes, au niveau de l'interface zone urbaine/ végétation combustible (Legarde, 1996). Les superficies totales brûlées dans les pays méditerranéens peuvent être estimées à 600.000 hectares par an, soit près du double des années 1970. Toutefois, la tendance observée est beaucoup moins uniforme que pour l'incidence des feux. Legarde (1996) constate une aggravation de la situation en Grèce (12 000 à 39 000 ha), en Italie (43 000 à 118 000 ha), au Maroc (2 000 à 31 000 ha), en Espagne (50 000 à 208 000 ha) et en exYougoslavie (5 000 à 13 000 ha). Les superficies incendiées totales sont restées relativement stables en Croatie, en France et en Turquie (Le Houërou, 1987). En Algérie, la superficie totale brûlée durant 12 décennies (1882-2001) s'élève à 4 612 063 ha. La décennie qui se place en première position est 1952-1962 avec 660 423 ha brûlés soit 14,31 % à cause des années de guerre de l'indépendance. La décennie 1912-1921 vient en seconde position avec 647 462 ha soit 14,03 % et qui coïncide avec la première guerre mondiale. En troisième position vient la décennie 1991-2001 avec 550 440 ha soit 11,93% à cause des événements liés au terrorisme qu'a connu le pays. En dernière position, la période coloniale 1892-1901 avec 451 529 ha soit 9,79

% (Megrerouche, 2006). Le laboratoire d'Écologie Végétale, de l'Université de Tlemcen, a lancé un projet de recherche afin d'étudier les paramètres d'inflammabilité, de combustibilité et de l'intensité de combustion chez *Cistus ladaniferus* subsp. *africanus*, *Cistus monspeliensis* et *Cistus salviifolius*. Ces trois espèces sont caractéristiques des matorrals à *Cistus* ou bien Cistaies (résultat des chênaies dégradées de liège). (...).

2. Matériels et Méthodes

2.1 Méthodes de mesures et paramètres étudiés

La méthode utilisée est celle de Valette (1993) et Valette et al. (1993) adaptée des travaux de Gaudet (1989), Layec (1989), Rimet (1990), Valette (1990), Valette et Moro (1991), Valette (1992), Moro et Le Corre (1993), Moro et Bordin (1993) et Moro (2002). Les paramètres d'inflammabilité mesurés sont (Henaoui et Bouazza, 2018) :

- Le délai d'inflammation : c'est le temps mesuré en seconde dès le dépôt d'un échantillon sur le feu jusqu'à l'apparition de la première flamme.
- la durée de combustion : c'est le temps mesuré en seconde entre l'apparition de la première flamme et la cendre.
- La hauteur de la flamme : elle est mesurée en centimètres.

2.2 Élaboration d'une carte de sensibilité au feu Une carte de sensibilité au feu des communautés à *Cistus* (*C. ladaniferus*, *C. monspeliensis* et *C. salviifolius*.) dans la région de Tlemcen sera élaborée en utilisant les résultats obtenus combinés à la carte d'occupation du sol de la Wilaya de Tlemcen (URBAT, 1991). Les régions seront ainsi classées en trois catégories : Risque fort, risque moyen et risque faible.

3. Résultats et discussions

3.1. Délais d'inflammation, durées de combustion et hauteurs de la flamme

Le *C. ladaniferus* ainsi que le *C. monspeliensis* possèdent un temps de délai d'inflammation plus court que le *C. salviifolius*. Le *C. ladaniferus* et le *C. monspeliensis* possèdent une durée de combustion plus longue que le *C. salviifolius*. Le *C. ladaniferus* et *C. monspeliensis* dégagent les plus hautes flammes. Le *C. ladaniferus* et le *C. monspeliensis* sont les plus inflammables et les plus combustibles car elles demandent plus de temps pour qu'elles soient entièrement consumées. Les flammes dégagées par ces deux espèces peuvent atteindre 20 à

30 cm. de haut, ce qui implique qu'elles sont extrêmement inflammables et représentent une menace pour l'écosystème. Ces résultats pourraient être expliqués par la richesse de *C. ladaniferus* et le *C. monspeliensis* en métabolites secondaires qui sont très inflammable comme le labdanum, les huiles essentielles, les phénols les, polyphénols, terpènes...etc (Siegelman, 1964 ; Harborne et al. 1975 ; Harborne, 1977 ; Bell, 1980 ; Vogt et al. 1987 ; Chaves et al. 1991 ; Chaves, 1991 ; Graham, 1991 ; Chaves et al. 1993 ; Chaves, 1994 ; Mariotti et al. 1997 ; Chaves et al. 1997). Le métabolisme secondaire est élevé en été dans la plupart des espèces de *Cistus*, en particulier *C. ladaniferus* qui colonise des terres arides où les températures maximales atteignent les 40-45°C (Vaquero et al. 1989). Les températures élevées influencent les cellules épithéliales qui sécrètent abondamment des exsudats représentant 8 à 15% de la biomasse sèche des feuilles (Vogt et al. 1987). Ce n'est pas le cas pour *C. salvifolius* dont l'exsudat ne représente que 0,5 à 1,6% de la biomasse sèche de feuilles. Les flavonoïdes sont l'un des composants principaux de ces exsudats. Bien que leur quantité varie en fonction des saisons, elle est à son maximum durant l'été pour *C. ladaniferus* (Vogt et al. 1987 ; Chaves, 1991 ; Chaves et al. 1991 ; Chaves et al. 1993 ; Chaves 1994). La production est variable selon les organes de la plante et le stade de développement (Siegelman, 1964 ; Harborne, 1967 ; Graham, 1991 ; Chaves et al. 1993). L'augmentation de la production des flavonoïdes est activée par divers stimuli environnementaux généralement stressant tels que les rayons ultra-violet (..).

3.4. La carte de sensibilité au feu des communautés à *Cistus*

L'utilisation de la carte d'occupation du sol de la Wilaya de Tlemcen (URBAT, 1991) et des résultats obtenus sur l'étude de l'inflammabilité de *C. ladaniferus*, de *C. salvifolius* et de *C. monspeliensis* a permis l'élaboration d'une carte de sensibilité au feu des communautés à *Cistus* dans la région de Tlemcen. (...). Les monts de Tlemcen ainsi que les monts des Traras au sein desquels existent des groupements végétaux dégradés à *Quercus suber*, à *Q. faginea* et à *Tetraclinis articulata* envahis par *C. ladaniferus*, *C. monspeliensis* et *C. salvifolius* demeurent des écosystèmes qui présentent une forte sensibilité au feu. Par contre, entre ces deux chaînes montagneuses ainsi que la zone steppique qui se situe au Sud des monts de Tlemcen, on observe des écosystèmes dégradés des milieux arides et semi-arides marqués par un moyen et un faible risque.

4. Conclusion

Cistus ladaniferus et *C. monspeliensis* sont extrêmement inflammables et représentent une menace pour les écosystèmes de la région de Tlemcen. L'établissement d'une carte de sensibilité au feu et d'une notation des niveaux du risque au feu de forêts (risque fort, moyen et faible) est une étape indispensable. La prévention des incendies de forêts et la prévision à long terme peut être améliorée significativement par une projection cartographique au futur l'aide des SIG et la Télédétection ainsi que la sensibilisation de la population locale.

Références

Alexandrian, D., Esnault, F., & Calabri, G. (1998). Analyse des tendances des feux en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. Réunion de la FAO sur les politiques concernant les feux de forêt. Rome 28/30 Octobre 1998.

Barbero, M., & Tatoni, T. (1990). Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes. *Ecologia Mediterranea* XII (3/4), pp : 78-99.

Barbero, M., Loisel, R., & Quezel, P. (1988). Perturbations et incendies en région méditerranéenne Française. *Homenueja pedro Montserrat, Jaca y huesca*, pp : 409 -419.

Belgherbi, B. (2002). Intégration des données de télédétection et des données multi-sources dans un système d'information géographique (S.I.G) pour la protection des forêts contre les incendies (cas de la forêt de Guetarnia , Ouest d'Algérie).

Bell, E.A. (1980). The possible significance of secondary compounds in plants, pp. 11-21, in E. A. Bell and B. V. Charlwood (eds.). *Secondary Plant Products*. Springer -Verlag, New York.

Cen, Y. P., & Bornman, J. F. (1993). The effect of exposure to enhanced UV-B radiation on the penetration of monochromatic and polychromatic UV-B radiation in leaves of *Brassica napus*. *Physiologia Plantarum*, 87 (3), 249-255.

Charpell, J., & Hahlbrock, K. (1984). Transcription of plant defence genes in response to UV light or fungal elicitor. *Nature* 311: 76-78.

Chaves, N. (1991). Estudio sobre la variación estacional de la composición del ladano en *Cistus ladanifer* L. Master's thesis. Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz Spain.

Chaves, N. (1994). Variación cualitativa y cuantitativa de los flavonoides del exudado de *Cistus ladanifer* L. como respuesta a diferentes factores ecológicos. PhD dissertation. Universidad de Extremadura, Badajoz, Spain.

Chaves, N., Escudero, J.C., & Gutierrez-Merino, C. (1991). Caracterización por termicos espectrolots métricos del ultravioleta y visible del exudado de *Cistus ladanifer* L. como respuesta al estrés estival. *Studia Oecológica* 3 : 57-68.

- Chaves, N., Escudero, J. C., & Gutiérrez-Merino, C. (1993). Seasonal variation of exudate of *Cistus ladanifer*. *Journal of chemical ecology*, 19(11), 2577-2591.
- Chaves, N., Escudero, J.C., & Gutierrez-Merino, C. (1997). Role of ecological variables in the seasonal variation of flavonoid content of *Cistus ladanifer* exudate. *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 23, No. 3, 1997 : 579- 603.
- Gaudet, E. (1989). Des paramètres biologiques pour améliorer l'indice de risque « Feux de forêts ». I.N.R.A/ B.T.S.A., lycée forestier de Mirecourt. Document, PIF890. 20 p + annexes.
- Graham, T. L. (1991). Flavonoid and isoflavonoid distribution in developing soybean seedling tissues and in seed and root exudates. *Plant physiology*, 95(2), 594- 603.
- Harborne, J.B. (1967). *Comparative Biochemistry of the Flavonoids*. Academic Press, New York.
- Harborne, J.B. (1977). Flavonoids and the evolution of the angiosperms. *Biochem, Syst, Ecol*, 5 : 7-22.
- Harborne, J.B., Mabry, T.J., & Mabry, H. (1975). *The Flavonoids*. Chapman and Hall, London.
- Henaoui, S.E.A. (2013). Les Cistacées dans la région de Tlemcen (Nord-Ouest algérien) : aspects inflammabilité, combustibilité et cartographie. Thèse de Doctorat en Sciences, Lab, Eco, Vég, Ges, Ecosys, Nat. Fac, Sci, Nat, Vie, Sci, Ter, Uni. 159 p.
- Henaoui, S.E.A., & Bouazza, M. (2018 a). Combustion intensity of *Cistus* plant formations in the region of Tlemcen (Algeria). *Ecology, Environment and Conservation*, 24 (3) : 2018. pp : 1059-1064.
- Layec, S. (1989). Des paramètres biologiques susceptibles d'améliorer l'indice de risques d'incendies de forêt. I.N.R.A/E.N.S.A de Rennes, 3ème année. Document, PIF8908. 32 p + annexes.
- Le Houérou, H. N. (1987). Vegetation wild fires in the Mediterranean basin: evolution and trends. *Ecologia mediterranea*, 13(4), 13-24.
- Legarde, I. (1996). L'incendie de forêt : risque naturel majeur sur tout le pourtour de la méditerranée. CHTOTE : l'incendie de forêt. Agence MTDA, pp : 1-2.
- Mariotti, J. P., Tomi, F., Casanova, J., Costa, J., & Bernardini, A. F. (1997). Composition of the essential oil of *Cistus ladaniferus* L. cultivated in Corsica (France). *Flavour and fragrance journal*, 12(3), 147-151.
- Megrerouche, R. (2006). Sensibilité de la végétation forestière aux incendies, cas de la forêt domaniale de Chettabah –Aïn Smara- Constantine. Mémoire Magistère en écologie et environnement, 157p.

Moro, C. (2002). Inflammabilité et siccité de la bruyère arborescente, siccité de l'Arbousier, Campagne été 2002. Inst, Nat, Rech, Agro (INRA), Départ, For, Mil, Nat, Unité de recherches forestières méditerranéennes, Equipe de prévention des incendies de forêts. Document PIF 2002-10, 42 p + annexes.

Moro, C., & Bordin, T. (1993). Les paramètres d'inflammabilité de la bruyère arborescente et de l'Arbousier en Juin et Juillet 1993. Inst, Nat, Rech, Agro (INRA), Départ, For, Mil, Nat, Unité de recherches forestières méditerranéennes, équipe de prévention des incendies de forêts, Document PIF 1993-17, 24 p + annexes.

Moro, C., & Le Corre, I. (1993). Inflammabilité de la bruyère arborescente et de l'Arbousier, Campagne 1993, Rapport technique final. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Département Forêts et Milieux naturels, Unité de recherches forestières méditerranéennes, Équipe de prévention des incendies de forêts, document PIF 1993-22, 27 p.

Panagopoulos, I., Bornman, J. F., & Björn, L. O. (1992). Response of sugar beet plants to ultraviolet-B (280– 320 nm) radiation and Cercospora leaf spot disease. *Physiologia Plantarum*, 84(1), 140-145.

Rimet, C. (1990). Inflammabilité et indice de siccité, relation avec les risques d'incendie de forêt. I.N.R.A./ E.N.S.A de Rennes, 2ème année, document, PIF9014, 23 p.

Siegelman, H.W. (1964). Physiological studies on phenolic compounds, pp : 437-456, in J. B. Harborne (ed.). *Biochemistry of Phenolic Compounds*, Academic Press, New York. URBAT. (1991). Centre d'étude et de réalisation en urbanisme, SPA.

Valette, J.C. (1990). Inflammabilité des espèces forestières méditerranéennes, conséquences sur la combustibilité des formations forestières. *Revue Forestière Française* , XLII – n° special, pp: 76 – 92.

Valette, J.C. (1992). Inflammabilities of mediterranean species. European school of climatology and Natural Hazards, Course on Forest Fire Risk and Management, Porto, Carras, Greece, May 27th to June 4th. Document, PIF920, 14 p.

Valette, J.C. (1993). Flammabilities of Mediterranean species : I.N.R.A's methodology. I.N.R.A., Laboratoire de recherches forestières méditerranéennes, document, PIF932, 14 p.

Valette, J.C., & Moro, C. (1991). *Cupressus arizonica* and *Cupressus sempervirens* inflammabilities in the french Mediterranean area. Scientific Seminar on Cypress, Firenze, Italy, December 12th and 13th, Document, PIF9117, 8 p.

Valette, J.C., Bordin, T., & Moro, C. (1993). Inflammabilité de l'Arbousier et de la bruyère arborescente, Juin et Juillet 1993. I.N.R.A., Laboratoire de recherches forestières méditerranéennes, document, PIF931, 9 p.

Vaquero, P., Cabezas, J., & Escudero, J. C. (1989). Characterization of the summer thermal gradients in " adehesados" pasture and intervention of *Cistus crispus* L. in their distortion. Pastos (Spain).

Vogt, T., Gülz, P. G., & Reznik, H. (1991). UV radiation dependent flavonoid accumulation of *Cistus laurifolius* L. Zeitschrift für Naturforschung C, 46(1-2), 37- 42.

Ziska, L. H., Teramura, A. H., Sullivan, J. H., & McCoy, A. (1993). Influence of ultraviolet-B (UV-B) radiation on photosynthetic and growth characteristics in fieldgrown cassava (*Manihot esculentum* Crantz). Plant, Cell & Environment, 16(1), 73-79.

HENAOUI Smaïn El-amine et BOUAZZA Mohammed
Annales de la recherche forestière en Algérie
21-03-2021

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français de foresterie.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Quelle est la nature des verbes employés dans le texte ? Citez des exemples du texte.
- 7-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 8-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 10-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?
- 11-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 12-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 13-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 14-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 15-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.

- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 20-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 21-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 22-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 23-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 24-Pourquoi les incendies trouvent dans le bassin méditerranéen un terrain favorable ?
- 25-Quel est l'effet des températures élevées sur les cellules épithéliales ?
- 26-Qu'est-ce qui favorise l'augmentation de la production des flavonoïdes ?
- 27-Vulgarisez ce texte scientifique

Exercice 4 :

Texte :

Diagnostic sur les plantations du caroubier dans la région de Blida : production, état des lieux

1. Introduction

Les hauts bassins versants jouent un rôle dans l'atténuation des effets du réchauffement climatiques sur les ressources en eau. Ce rôle dépend du manteau de la couverture forestière des bassins versants dont la protection, la consolidation et l'extension doivent être des actions prioritaires dans les programmes de développement (Meißner et Relier, 2005 ; Richard et al. 2010). Ceci est d'autant plus urgent que les massifs Algériens sont de plus en plus dénudés. Ces actions qui visent l'adaptation aux changements du climat ne peuvent pas être considérées sans la dimension socioéconomique. En effet, une importante partie de la population se trouve historiquement liée à ces massifs et nécessite d'être associée aux programmes à travers une approche intégrée. Parmi les mesures de cette approche, le choix des espèces et des essences à utiliser dans les programmes de reboisement. Il s'agit de celles pouvant assurer simultanément une fonction écologique et une fonction économique en procurant aux populations riveraines un revenu régulier, suffisant et durable. Le caroubier compte parmi ces espèces (Rejeb, 1995 ; Mhirit et Et-Tobi, 2002). Le caroubier a été utilisé depuis longtemps dans de nombreux pays et en Algérie pour ces multiples intérêts (Ait Chitt et al. 2007 ; Kaderi et al. 2015). La caroube a été utilisée depuis la période précoloniale pour

l'alimentation humaine et comme fourrage (Sahle et al. 1992). Elle est utilisée comme aliment d'engraissement et aliment énergétique (animaux de travail et de guerre) (Louca et Papas, 1973). Actuellement, la caroube est utilisée dans les industries des médicaments (Aafi, 1996) et agro-alimentaire comme épaississant, condiment, substitut de la gélatine, stabilisateur alimentaire et comme matière première pour la production du bioéthanol (Ndir et al. 2000 ; Vourdoubas et al. 2002 ; Turhan et al. 2010 ; Bouhrem, 2019). Le caroubier est un arbre valorisant des espaces forestiers (Rejeb, 1995) et qui assure simultanément une protection aux bassins versants et un revenu appréciable permettant l'adhésion des populations riveraines et environnantes (Mhirit et Et-Tobi, 2002). En Algérie, l'aire du caroubier s'étend sur un vaste territoire dans différents étages bioclimatiques du subhumide au semi-aride (Benmahioul et al. 2011). Il se rencontre spontanément en forme de bouquets ou à l'état isolé dans l'étage méditerranéen inférieur (thermomé diterrane en) en association avec l'amandier, l'olivier, le pistachier atlantique et l'oléo-lentisque sur un sol peu argileux (Maire, 1926 ; Rebour, 1968). Le caroubier est planté surtout en alignement en bordure des vergers ainsi que le long des routes secondaires et des pistes sillonnant les espaces agricoles. Les plantations en vergers sont moins fréquentes et plus localisées. Les principaux peuplements se rencontrent dans les régions bien ensoleillées du littoral (Sahel algérois, Dahra, Grande-Kabylie et Petite-Kabylie, vallée de la Sommam), à travers l'étage semi-aride chaud à oued Isser, collines d'Oran et des coteaux de Mostaganem ainsi que dans les plaines de Bone, Mitidja et les vallées. Il descend jusqu'à Bou-Saada, et dans la zone de Traras au Nord de Tlemcen (Lavalleye, 1962 ; Zitouni 2010 in Boussalem et Megri, 2020). Le caroubier demeure une espèce marginalisée dans les programmes d'aménagements et de développement des espaces boisés (Benmahioul et al. 2011 ; Kicher et Ladjouzi, 2016). En effet, la superficie cultivée totale du caroubier en Algérie a fortement baissé, passant de 11000 ha en 1961 à 1000 ha en 2011 (FAOStat, 2013 in Drici et Bensouna 2017). La production actuelle des peuplements demeure en dessous du potentiel de l'espèce. En effet, de nombreux auteurs indiquent que la production d'un arbre adulte avoisine les 100 à 200 kg/an voire 300 kg pour certains grands arbres isolés. Cependant, les mesures faites révèlent des valeurs inférieures à 60 kg (AEA, 1987 ; Batlle et al. 1997 ; FAO, 2013 Boussalem et Megri, 2020). Des investigations sont nécessaires pour mettre en évidence les facteurs impliqués dans la baisse continue de la production nationale qui est passée de 24 000 tonnes en 1961 à 4000 tonnes en 2011 (FAOStat, 2013 in Drici et Bensouna 2017). Ceci est l'objet de ce travail qui consiste en la réalisation d'un constat des plantations du caroubier au niveau de la wilaya de Blida considérée comme wilaya pilote.

2. Matériel et méthodes

2.1. Approche globale

La démarche adoptée est une enquête pour collecter des observations et des mesures descriptives de l'état des plantations. En plus des estimations du potentiel de production (superficie, rendement en gousses et en graines), des observations et des mesures sont réalisées sur les pratiques d'entretiens des plantations, leur état sanitaire et les atteintes anthropiques.

2.2. Zone d'étude

L'état du relief de la wilaya de Blida scinde le territoire en deux parties, la partie plaine appartenant à la grande plaine de la Mitidja et la partie montagne très accidentée faisant partie de l'Atlas tellien. La région de Blida appartient à l'étage bioclimatique subhumide à humide. La partie plaine et le versant nord de la partie montagnarde (ubac) sont plus arrosés en raison de la dominance des influences méditerranéennes fraîches et humides, en revanche le versant sud de la partie montagnarde (adret) est sous des influences à dominance continentale. Les précipitations varient de 550 à 650 mm au niveau de la plaine et les piémonts du nord et entre 900-1000 mm sur les altitudes à partir de 1200 m (Lakhal, 2018). Les températures moyennes fluctuent entre 10° C en hiver et 27° C en été pour les plaines et de 0,5° C en hiver et 22° C en été pour les altitudes supérieures à 1200 m (Boussouf, 2004).

2.3. Description des potentialités de production

2.3.1. Inventaire et estimation des superficies

Les potentialités actuelles ont été décrites à travers l'inventaire des principaux peuplements et en mesurant le rendement en gousses et en graines. L'inventaire a été réalisé en se référant aux administrations concernées et par le biais de l'outil cartographique de Google Earth et ArcGis.

2.3.2. Rendement en gousses (caroubes) et en graines

Le rendement en caroube (kg/arbre) a été évalué en pesant les gousses d'un échantillon de 15 sujets situés à Mouzaia. Le rendement en graine (kg/arbre) a été mesuré par pèse sur un échantillon de 10 gousses par arbre.

2.4. Description de l'état des plantations

2.4.1. Diagnostic des entretiens cultureux et état sanitaire

L'évaluation des entretiens cultureux a été réalisée sur 8 plantations (3 en alignement et 5 en plein champ) en mentionnant sur une fiche descriptive l'existence (+) ou l'absence (-) des indices de chaque action. L'ampleur des attaques de rongeurs a été quantifiée sur un peuplement à Mouzaia en notant la proportion du houppier atteinte. La distinction des parties atteintes a été réalisée à travers la couleur rousse du feuillage ou les branches de feuilles.

2.4.2. Évaluation des atteintes anthropiques

Les observations ont été réalisées par le comptage des arbres manquants au niveau des plantations linéaires. Ce comptage a été effectué sur 14 peuplements échantillons en utilisant l'outil cartographique de Google Earth et des mesures de validation sur le terrain. Le nombre d'arbres manquant a été calculé selon la formule. (...).

3. Résultats et interprétation

3.1. Description des potentialités existantes

3.1.1 Localisation et superficie

L'enquête a abouti à l'identification de 19 plantations, 9 en plein champ, le reste en alignement. Ces plantations totalisent 6610 mètres linéaires et 49,8 ha répartis entre 6 communes. Les 6610 m linéaires renferment 780 sujets soit un espacement moyen de 8,5 m ce qui correspond à environ 140 sujets/ha. En se référant à cette densité, on peut considérer que le total des plantations inventoriées est d'environ 55 ha dont 49,8 ha en plein champ le reste en alignement (5,2 ha). L'inventaire réalisé ne couvre pas la totalité des plantations du caroubier de la wilaya. En effet, il n'illustre que les peuplements communément connus par leur importance, leur situation dans des zones proches et accessibles et leur appartenance en termes de propriété. Les bouquets et arbres isolés qui se répartissent sporadiquement à travers de vastes zones, le long des routes et au voisinage des anciens habitats ruraux, difficilement accessibles et/ou non identifiables, demeurent difficiles à matérialiser sur la carte.

3.1.2. Rendement en gousses et en graines

Les résultats sur les rendements en gousses et en graines se présentent comme suit : Le rendement moyen en gousses par arbre est faible, il est de $63,54 \pm 5,40$ Kg et fluctue fortement d'un arbre à l'autre ($CV = 39,97$), il passe de 26 Kg (minimum) à environ 100 Kg

(maximum). Le poids moyen d'une gousse est de $16,73 \pm 3,19$ g. La variation est relativement faible à l'échelle du même arbre ($CV \leq 16,67\%$) et entre arbres ($CV = 19\%$). Le même résultat est obtenu pour le nombre moyen et le poids moyen de graines par gousse qui sont de $12,94 \pm 1,42$ g ($CV = 11\%$) et de $3,24 \pm 0,35$ ($CV = 11\%$) respectivement.

3.2. Descriptif de l'état des plantations

3.2.1. Entretien culturaux

Le manque d'entretien est constaté pour la majorité des peuplements. La totalité des peuplements en alignement ne bénéficient d'aucun travail d'entretien et se situent sur des bandes à sol tasse et souvent couvert d'une végétation concurrente très dense. Le manque d'entretien est également remarquable à travers les houppiers touffus et l'important nombre des rejets sur les troncs. La situation est relativement meilleure pour les peuplements en plein champ, ceux de Soumaa, qui représentent 95% des plantations en plein champ, sont assez entretenus. En plus du labour, les houppiers des arbres indiquent la taille et le nettoyage des rejets.

3.2.2 État sanitaire

Le constat de l'état sanitaire révèle des attaques sur le branchage. Selon des opérateurs (propriétaires et récolteurs), il s'agit d'un rongeur qui s'attaque à l'écorce des branches. L'attaque est facilement détectable de loin à travers les branches mortes et/le feuillage sec colore en rouge. L'ampleur de l'attaque varie entre arbres du même peuplement et entre peuplements différents. Le résultat d'évaluation du dégât sur un des peuplements attaqués fortement (P15), indique que le taux moyen de l'attaque est évalué à 52,7%. Parmi les 62 arbres échantillonnés il n'y a que 2% qui sont épargnés. Sur les 98% attaqués 24% sont très fortement touchés ($\geq 70\%$ des branches desséchées), 21% sont fortement attaqués (50 à 70% des branches), pour 53% restant l'attaque correspond à moins de 30%. L'effet de ces atteintes sur le rendement reste non déterminé et nécessite des investigations appropriées.

3.3 Atteintes anthropiques : Les arbres manquants

Les atteintes anthropiques (cassures de branches, de pots d'ordures, blessures sur les troncs) concernent les plantations situées le long des voies et des agglomérations. Ces plantations présentent des discontinuités ce qui témoigne de la destruction ou l'arrachage des arbres entiers. L'évaluation réalisée sur 14 peuplements échantillons révèle que la proportion des arbres manquants représente 31%. L'ensemble des peuplements échantillons sont touchés, la

moitié a perdu plus de 40% de leur effectif initial d'arbres, alors que pour trois peuplements, le taux des arbres manquants dépasse 50%.

4. Discussion

Les investigations effectuées offrent une gamme d'informations pouvant aider à améliorer la filière du caroubier en Algérie en général et dans la wilaya de Blida en particulier. La place du caroubier dans la protection et la valorisation des bassins versants, est indiscutable en raison de sa large envergure écologique, sa rusticité et sa production commercialisée (Ait Chitt et al. 2007). En effet, il se compte parmi les espèces réunissant les aptitudes écologiques et les intérêts économiques qui conviennent pour la réhabilitation des espaces forestiers fragmentés et fortement habités en Algérie. Notons que les observations et les descriptions n'ont pas touché la totalité des peuplements de la wilaya de Blida. En effet, environ 50 ha ont été étudiés, alors que de nombreuses autres plantations ne sont pas encore comptées. Il est à préciser à ce propos qu'il n'était pas possible de cerner la totalité des plantations en raison de leur dispersion à travers les vergers, le long des pistes et à travers les agglomérations. Le premier constat indique que la totalité des peuplements observés linéaires et en plein champ sont issus d'anciennes plantations, alors qu'aucune plantation récente n'est observée sur les terrains privés, bien que l'espèce ait suscitée depuis plusieurs années un engouement en vue de son extension et de son développement. En revanche, de nouvelles plantations sont en cours de réalisation ou sont projetées dans les programmes de l'administration forestière. Les résultats montrent que la production en gousses est faible. Elle pourrait être expliquée par le phénomène de l'alternance communément connue chez les arbres fruitiers et forestiers en général (Bosch et al. 1996 ; Gharnit et al. 2010), mais elle demeure faible par rapport aux valeurs annoncées par différents auteurs. En effet, Batlle et al. (1997) indiquent qu'un arbre adulte bien développé pourrait produire environ 100 à 200 kg/an et précisent que la production des grands arbres isolés se situe entre 250 à 300 kg/arbre. Ait Chitt et al. (2007), annoncent une production plus importante et précisent que certains arbres peuvent produire exceptionnellement jusqu'à 1000 kg/an. Par ailleurs, une production de 300 à 800 kg par arbre a été signalée en France (Fine Media, 2019). Selon Sbay et Abourouh (2006), le rendement dépend des conditions du milieu, des cultivars, de l'âge, de l'année et des soins cultureux appropriés. Ces auteurs précisent toutefois que les pieds femelles ont un rendement supérieur à celui des hermaphrodites. Globalement, l'amélioration de la production dépend d'une part des caractéristiques intrinsèques qui pourront être sélectionnées à travers le greffage et d'autre part des facteurs environnementaux qui pourront être contrôlés par les mesures d'entretien. En se référant à la production des graines qui représente la valeur

marchande la plus importante (Gaouar, 2011), les valeurs moyennes (13 graines par gousse et 21% du poids total) ne sont pas très différentes de celles annoncées par Rejeb (1995) et par Batlle et al. (1997), soit de 12 à 16 pour le nombre et de 10 à 20% pour la proportion en poids. Toutefois, les résultats obtenus révèlent une sensible variation de la proportion du poids des graines entre arbres ce qui suscite des investigations appropriées ciblant l'optimisation du rendement en graine à travers la caractérisation et la sélection des individus plus rentables en graines. Cet aspect demeure intéressant et nécessite des travaux plus approfondis combinant la quantité des gousses et la proportion des graines. Autrement dit, un individu présentant une production de graine importante n'est pas forcément le plus productif en terme de quantité de gousses. Globalement ces résultats demeurent descriptifs sur l'état des plantations mais ils ne traduisent pas les potentialités réelles de ces dernières en raison des contraintes constatées. En effet, ces dernières englobent en plus de l'absence des entretiens culturaux appropriés et la déprédation, le manque de connaissances en matière de caractérisation des variétés et/ou cultivars, et des provenances. L'état fragmenté d'une grande partie des plantations linéaires et l'absence d'entretiens montrent que l'espèce ou la culture du caroubier n'a pas encore la place qui reflète l'importance de ses intérêts socioéconomiques. En effet, plusieurs parmi les peuplements observés ont perdu plus de 40% de leurs effectifs d'arbres et ceux qui ont perdu plus de 50% ne sont pas rares. Ce constat constitue un fort indice sur l'indifférence manifestée vis-à-vis de l'espèce. Ceci est également remarquable à travers les nombreux sujets avec des houppiers très réduits (rabougris). Concernant les plantations en plein champ, un constat similaire est perceptible à travers les vergers abandonnés (plantation de Bouarfa) et à travers les affirmations de certains propriétaires qui ont exprimé leur souhait de substituer la culture du caroubier par une autre culture. Ce diagnostic indiquant le manque d'importance de l'espèce chez les propriétaires a été soulevé par d'autres auteurs. Benmahioul et al. (2011) affirment à ce propos qu'en Algérie, le caroubier reste très négligé et n'a pas encore eu la place qu'il mérite dans les programmes de reboisement et ce, malgré les retombées socioéconomiques que cette plante peut avoir à l'échelle nationale et surtout régionale. Le développement et l'extension de cette espèce et de ces dérivés doivent s'effectuer dans un contexte intégré. Le constat fait par ce travail indiquant le manque d'importance de l'espèce et ses produits au sein de la société rurale, suscite d'être complété par d'autres investigations ciblant la chaîne des valeurs de la caroube et ses dérivés. En effet, un tel travail est en mesure d'apporter les éléments concernant l'importance de l'espèce et ses produits chez les composantes humaines. Cet aspect pourra aboutir à des recommandations et des mesures pour inciter les propriétaires à

promouvoir cette culture dont les intérêts écologiques économiques ne sont plus à démontrer. C'est une espèce qui pourra valoriser et protéger des espaces où les conditions socio-édapho-climatiques ne permettent pas l'utilisation de nombreuses autres espèces. Un autre aspect décrit dans ce travail mérite d'être pris par des investigations appropriées, il s'agit des attaques constatées sur le branchage par les rongeurs. En effet, beaucoup de questions restent posées à propos de ce phénomène. En effet, bien que ce travail fournisse des informations reflétant la gravité des menaces émanant de ces attaques, aucune information n'est obtenue concernant l'espèce de rongeur responsable, son comportement et les périodes des attaques. Des travaux abordant ces aspects s'avèrent indispensables surtout en sachant qu'aucune documentation n'étant disponible.

5. Conclusion

Les circonstances liées à l'instabilité du climat exprimé surtout par l'irrégularité des pluies et l'accentuation des fréquences des sécheresses imposent l'actualisation des visions de développement en vue de leur adaptation à ces circonstances. En foresterie, il s'agit entre autres de prévoir la reconstitution du couvert au niveau des espaces dénudés et la consolidation des formations fragiles en utilisant des essences rustiques possédant des intérêts socioéconomiques. Le caroubier dont la rusticité et l'importance à la fois écologique et économique sont reconnues, se compte parmi les essences prometteuses dans ce contexte. Le travail réalisé synthétise un constat sur l'état des plantations de cette essence au niveau de la wilaya de Blida. Il montre que la majorité des plantations prospectées souffre du manque d'entretien, de problème sanitaire et d'atteintes anthropiques. Ce constat qui traduit la faible production révélée, indique que cette essence n'a pas encore eu l'importance qu'elle mérite de la part des propriétaires et ce malgré l'engouement de son développement exprimé durant les dernières années à travers les programmes des administrations concernées et les institutions de recherches. Ce constat suggère l'accentuation des efforts en vue de traduire les différents efforts consentis sur les plans investigations et planification en mesures pratiques permettant de valoriser les potentialités existantes. Il s'agit en premier de procédures technico-administratives et des campagnes de vulgarisation incitant et encourageant les propriétaires à valoriser les plantations existantes. Toutefois, l'amélioration de la production de la caroube, nécessite des mesures qui concernent de différents niveaux allant des méthodes d'entretien des vergers jusqu'à la commercialisation des produits en incluant la sélection des meilleurs provenances, cultivars et génotypes.

Références

Aafi, A. (1996). Le caroubier : Caractères botaniques et écologiques, groupements végétaux, techniques d'élevage en pépinière traitement et soins cultureux, utilisation et production. Centre national de la recherche forestière. Maroc, 1-7.

Ait Chitt, M., Belmir, H., & Lazrak, A. (2007). Production de plants selectionnes et greffes de caroubier. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA MAPM/DERD, 153, 1-4. AEA : Anuario de Estadística Agraria, (1987). Parte tercera, Produccion agrícola. Capítulo 5, Leguminosas grano. Anuario de Estadística Agraria, Espagne, 83-112

Battle, I., & Tous, J. (1997). Carob tree: *Ceratonia siliqua* L.-Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 17. Bioversity International. Benmahioul,

B., Kaid-Harche, M., & Daguin, F. (2011). Le caroubier, une espèce méditerranéenne a usages multiples. Forêt méditerranéenne, 32(1), 51-58.

Bosch, J., Del Pino, F. G., Ramoneda, J., & Retana, J. (1996). Fruiting phenology and fruit set of carob, *Ceratonia siliqua* L. (Cesalpiniaceae). Israel Journal of Plant Sciences, 44(4), 359-368

Bouhrem, L. (2019). Le caroubier : Valorisation et utilisation industrielle. The se de Master, Univ. Abdelhamid Ibn Badis - Mostaganem, 93 p.

Boussalem, R. & Megri, S. (2020). Contribution a l'étude comparative intra-provenance du caroubier (*Ceratonia siliqua* L) in vivo et in vitro. The se de Master, ENSA, 86p.

Boussouf, L. (2004). Contribution a l'étude phytoécologique et phytosociologique de quelques groupements pré forestiers de dégradation dans l'atlas Blidéen (secteur Algérois) (Doctoral dissertation), 180p.

Drici, F.Z. & Bensouna, M. (2017). Caractérisation et mesures morpho-métriques des ressources du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) au niveau de la Wilaya de Tlemcen. Thèse de Master, université de Tlemcen, 70P.

Gaouar, N. (2011). Etude de la valeur nutritive de la caroube de différentes variétés Algériennes. The se de Magister, université Abou bekr Belkaid, Tlemcen, 95p.

Gharnit, N., El Mtili, N., Abdeslam Ennabili A. & Fouad Sayah F. (2010). Aspects de la phénologie fructifère du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) originaire de la Province de Chefchaouen (nord-ouest du Maroc). Bot. Soc. Bot. France 49: 9-12.

Kaderi, M., Hamouda, G. B., Zaeir, H., Hanana, M., & Hamrouni, L. (2015). Notes ethnobotanique et phytopharmacologique sur *Ceratonia siliqua* (L.). Phytothe rapie, 13(2), 144-147.

Kicher, H. & Ladjouzi, A. (2016). Valorisation des sous-produits de la caroube *Ceratonia siliqua*. The se de Master, université Aberrahmane MIRA – Bejaia, 70p.

- Lakhal, A. (2018). Analyse spatio-temporelle des précipitations dans la zone de la Mitidja. The se de Master, ANRH Blida, 57P.
- Lavallee, P. (1962). Le Caroubier, son utilisation dans l'alimentation du bétail en Algérie et en Tunisie. Direction de l'Agriculture et des Forêts, Alger.
- Louca, A., & Papas, A. (1973). The effect of different proportions of carob pod meal in the diet on the performance of calves and goats. *Animal Science*, 17(2), 139 -146.
- Maire, R. (1926). Notice de la carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Baconnier, Alger.
- Meißner, S., & Relier, A. (2005). Pour une gestion durable des ressources en eau dans les Alpes. *Revue de géographie alpine*, 93(3), 5-16.
- Mhirit, O. & Et-Tobi, M. (2002). Les arbres hors forêt : le cas du Maroc. Ecole nationale forestière d'ingénieurs, Salé, Maroc, 6p
- Ndir, B., Lognay, G., Wathelet, B., Cornelius, C., Marlier, M., & Thonart, P. (2000). Composition chimique du ne te tu, condiment alimentaire produit par fermentation des graines du caroubier africain *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 4(2), 101-105.
- Rebour, H. (1968). Fruits Méditerranéens. La maison rustique Paris. 330 pp.
- Rejeb, M. N. (1995). Le caroubier en Tunisie : Situations et perspectives d'amélioration. *Quel avenir pour l'amélioration des plantes*, 79-85. Paris.
- Richard, D., George-Marcelpoil, E., & Boudie res, V. (2010). Changement climatique et développement des territoires de montagne : quelles connaissances pour quelles pistes d'action?. *Journal of Alpine Research| Revue de géographie alpine*, (98-4).
- Sahle, M., Coleou, J., & Haas, C. (1992). Carob pod (*Ceratonia siliqua*) meal in geese diets. *British poultry science*, 33(3), 531-541.
- Sbay, H., & Abourouh, M. (2006). Apport des espèces a usages multiples pour le de veloppement durable : cas du pin pignon et du caroubier. Centre de Recherche Forestière Haut-Commissariat aux Eaux et Fore ts et a la Lutte Contre la Désertification, Rabat, 1-9.
- Turhan, I., Bialka, K. L., Demirci, A., & Karhan, M. (2010). Ethanol production from carob extract by using *Saccharomyces cerevisiae*. *Bioresource technology*, 101 (14), 5290-5296.
- Vourdoubas, J., Makris, P., Kefalas, J., & Kaliakatsos, J. (2002). Studies on the production of bioethanol from carob. In *The 12th National Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy. Industry and Climate Protection, Proceedings, Amsterdam* (pp. 489 - 493).

BELOUAHEM Djamila, BENANI Dalila et SBABDJI Mohamed
Annales de la recherche forestière en Algérie

Questions :

- 1-Distinguez les différentes parties qui composent cet article scientifique.
- 2-Relevez du texte dix mots monosémiques.
- 3-Relevez du texte le vocabulaire du français de foresterie.
- 4-Quels sont les temps verbaux employés dans le texte ? Relevez des exemples du texte.
- 5-Quelle est la valeur de chaque temps verbal employé dans le texte.
- 6-Quelle est la nature des verbes employés dans le texte ? Citez des exemples du texte.
- 7-Y-t-il des traces de l'énonciation dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 8-Quel est le phénomène scientifique décrit dans le texte ?
- 9-Les auteurs de l'article, formulent-ils des hypothèses ? Si oui, lesquelles ?
- 10-Les auteurs de l'article, formulent-ils des conclusions ? Si oui, lesquelles ?
- 11-Le rapport de cause à effet, est-il exprimé dans le texte ? Justifiez votre réponse.
- 12-Les auteurs de l'article, exposent-ils des avis de spécialistes ? Si oui, relevez des exemples du texte.
- 13-Relevez du texte trois phrases déclaratives.
- 14-Relevez du texte des verbes impersonnels.
- 15-Relevez du texte des verbes pronominaux.
- 16-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la cause.
- 17-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la temporalité.
- 18-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la comparaison.
- 19-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant la conclusion.
- 20-Relevez du texte des articulateurs logiques exprimant le but.
- 21-Relevez du texte une phrase à la forme passive.
- 22-Relevez du texte trois tournures impersonnelles.
- 23-Relevez du texte trois procédés anaphoriques.
- 24-A quel étage bioclimatique appartient région de Blida ?

25-L'état du relief de la wilaya de Blida scinde le territoire en combien de parties ?
Lesquelles ?

26-Comment le caroubier est-il exploité ?

27-Vulgarisez ce texte scientifique.

Références bibliographiques

Bagnouls, F. et Gaussen H. 1953. *Saison sèche et indice xérothermique*. Doc. Carte prote. veg. art.8. Toulouse.

Barka, F. 2016. *Etude des groupements à matorral dans le littoral de la région de Tlemcen. Aspects phytoécologiques et cartographie*. These Doctorat. Univ. Abou Bakr Belkaïd. Tlemcen.

Barel, G, 1981. *Introduction à l'écologie*. Institut national agronomique.

Belhacini, F. 2015. *Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de Tlemcen (Algérie occidentale)*. These de Doct. Univ. Abou Bakr – BelKaid – Telemcen, 183p.

Berchiche, T. 1986. *Contribution à l'étude socio-économique de la forêt algérienne*. Thèse magister Science agronomique : INA d'Alger. pp : 39-51.

BNEDER. 2009. *Plan national de développement forestier (PNDF)*. Rapport de synthèse nationale. Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural.

Boudy, P. 1955. *Economie forestière Nord Africaine*. Tome IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Paris : Larose.

Daget, Ph. 1977. *Espèces indicatrices et leur valeur caractérisante vis à vis du milieu*. Nat Monspel Serie Bot 27. pp : 151-166.

DGF., 2007. *Indicateur forestiers*. (En ligne) www.dgf.org.dz -Elena M. et Santiago R., 2006 - Arguments pro subéraies, liège et bouchon de liège et contre les bouchons en plastique et aluminium. IPROCOR.

FAO. 2000. *L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique*. Rapport FAO. FOSA.

FAO. 2012. *L'état des ressources génétiques forestières mondiales*. Rapport national. (Algérie). Etat actuel des ressources génétique forestier en Algérie.

Faurie C., Ferra C., Médori P., Dévaux J., Hemptinne J-L., 2012. *Ecologie – approche scientifique et pratique*. 6è éd. Lavoisier. Paris. 488 p Flahault Ch. et Schröter C. 1910. Rapport sur la nomenclature phytogéographique In : Actes III. Congrès International de Botanique Bruxelles 1: 131-164.

Godron, M. 1984. *Ecologie de la végétation terrestre*. Paris. Masson.

Gounot, M. 1969. *Méthode d'étude quantitative de la végétation*. Ed. Masson. Paris.