

1. Contexte

En maternelle, les élèves découvrent le monde qui les entoure. Ils observent et commencent à classer, ordonner, décrire des éléments grâce à leur langage et des représentations différentes (Ministère de l'éducation nationale, 2008). Pouvoir comparer des objets entre eux, les assembler selon leurs ressemblances ou encore les dissocier est une démarche importante dans la connaissance. Il faut donc pouvoir faire la différence entre des objets et des qualités. Pour les enfants, l'objet représente un tout dont il est incapable d'isoler les différentes qualités. L'enfant doit être capable de considérer les différentes qualités d'un objet afin de constituer des catégories abstraites. Cette étape de reconnaissance de toutes les qualités d'un objet est primordiale pour effectuer de la comparaison. Mais la reconnaissance de certaines qualités peut se faire très tardivement chez les enfants (Wallon & Ascoli, 1950). Au début du secondaire, les élèves sont confrontés à la diversité, à la parenté ainsi qu'à l'unité des êtres vivants (Boulanger, Decorps & Moktar 2011). Selon Fortin (2009), la construction d'une classification scientifique par les élèves leur permet de s'installer dans une explication du monde vivant en se fondant sur une théorie de l'évolution. Demonty, Fagnant et Straeten (2002) ont révélé que les apprenants ont des faiblesses lorsqu'ils doivent établir des critères de classement. Une enquête menée par Carette et al. (2013) a mis en évidence que moins de 60 % des élèves de sixième primaire et troisième secondaire sont capables d'effectuer un réel classement. Parmi les 60 %, seulement 9% des élèves proposent spontanément un classement d'espèces en fonction d'attributs qu'elles partagent et lorsque le classement demande explicitement de se baser sur des caractères morphologiques, seuls 18 % en sont capables. De plus, Demonty et al. (2004) ont constaté que les élèves de première année secondaire ne savaient pas réaliser un classement dichotomique à deux niveaux emboîtés.

2. Définition

De manière générale, le classement est une procédure de mise en ordre (Lecointre, 2008 ; Groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 5^{ème} année primaire en éveil-Initiation scientifique, 2016). Tout comme le classement, le rangement et le tri sont également des procédures de mise en ordre. Dans l'enseignement, la confusion entre ces trois activités a persisté longtemps sous le terme général de classification. Il est donc important de faire la distinction entre ces notions (Lecointre, 2008). Le tri permet de discriminer des objets en fonction d'un critère binaire. Le critère le plus simple est : « *qui a ?* » / « *qui n'a pas* » (Lecointre, 2008, p.18). On rencontre le tri dans les clés de détermination qui se résument à une succession de tris. Ces arbres décisionnels permettent d'identifier un organisme. Malgré l'utilité de ces clés dichotomiques, elles n'indiquent rien à propos des degrés de parenté pouvant exister entre les espèces (Groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 5^{ème} année primaire

en éveil-Initiation scientifique, 2015). Le rangement quant à lui permet d'organiser ou de sérier des objets en ayant recours à un critère continu. Il est par exemple possible de ranger du plus grand au plus petit ou encore du plus petit au plus grand (Lecointre, 2008).

Pour faire du classement, il faut donc classer, ce qui signifie regrouper différents objets en un ensemble car ils partagent au moins un élément en commun. Réaliser ces ensembles « *relève de préoccupations spécifiques* » Lecointre, 2008, p.18). Dans chaque classification, il est donc important de savoir quelle propriété du monde réel est restituée (Lecointre, 2008). Ces classifications permettent d'identifier, de décrire, d'organiser, de trouver et même d'étudier des choses plus facilement (Chyleńska & Rybska, 2018). D'un point de vue scientifique, les classifications ont permis d'accompagner le développement de l'histoire naturelle et de la biologie (Henne & Orange Ravachol, 2016).

De nombreuses classifications existent et répondent chacune à des objectifs différents, et sont donc utiles dans des contextes différents. Par exemple, dans le domaine culinaire, le poisson est un animal qui vit dans l'eau mais en phylogénétique ce groupe n'a aucune cohérence (Groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 5^{ème} année primaire en éveil-Initiation scientifique, 2015).

Au début, la classification des êtres vivants était enseignée à la façon de Linné : elle était hiérarchisée en « domaine », « règne », « embranchement », « classe », « genre », « ordre », « espèce » et « variété » sans tenir compte de l'évolution. Depuis 1950, la systématique est enseignée sous forme de « boîtes de rangement » déterminées par les caractères des espèces et tient compte de leur évolution. Cette nouvelle classification prime dans l'enseignement scientifique (Centre de ressources de l'écolothèque, 2014). C'est donc un outil qui permet d'appréhender la diversité du monde vivant à la fois en termes d'unités mais également par des relations évolutives (Coquidé, Fortin & Rumelhard, 2009). Elle cherche à répondre à la question suivante : d'un point de vue évolutif, quelle espèce est la plus proche de qui ? (Bosdeveix, Regad & Lhoste, 2014).

Il faut distinguer cette nouvelle classification phylogénétique de la classification fonctionnelle qui répond à un besoin fonctionnel, réunissant des espèces qui partagent une même fonction (nutrition, locomotion ou reproduction) (Bosdeveix, Regad & Lhoste, 2014).

Lors de la classification, des critères ayant un caractère de nécessité sont élaborés par les scientifiques. En effet, les attributs ne sont pas des étiquettes portées par les êtres vivants. La construction de ces critères de classification par les élèves représente l'enjeu didactique de la classification scientifique (Orange, 2005 ; Orange Ravachol, 2017). Le critère de classification doit être pertinent dans le fait qu'il permet de regrouper les espèces à classer tout en les isolant des autres (Lhoste & Le Marquis, 2015 ; Lecointre, 2008 ; Orange Ravachol, 2017). Ces critères sont retenus car d'autres étaient impossibles étant donné le cadre et les contraintes fixées. Le concept central autour duquel tourne la construction des classifications scientifiques est l'homologie (Nelson, 2018 ; Lecointre, 2008). Le sens commun s'oriente vers les mêmes apparences et les

scientifiques se questionnent sur les plans d'organisation et les relations entre les différents éléments (Lecointre, 2008).

La classification implique un questionnement scientifique sur l'identification d'un critère pertinent mais également un questionnement des rapports sociaux d'exclusion ou d'inclusion des différents êtres vivants qu'il faut prendre en charge (Bruguière, Charles & Tunnicliffe, 2015). Les organismes doivent être classés en fonction de ce qu'ils ont et non en fonction de ce qu'ils n'ont pas, de ce qu'ils font ou de leur lieu de vie (Chanet, 2007). Dans une classification phylogénétique, les groupes d'espèces sont représentés sous forme d'un schéma hiérarchisé avec des boîtes de tailles différentes qui s'emboîtent (Figure 1), selon leur apparentement relatif (Bosdeveix, Regad & Lhoste, 2014 ; Orange Ravachol, 2017). Ces groupes emboîtés permettent de se rendre compte de « *qui partage quoi avec qui* » (Lecointre, 2009, p. 603-604, cité par Bosdeveix, Regad & Lhoste, 2014).

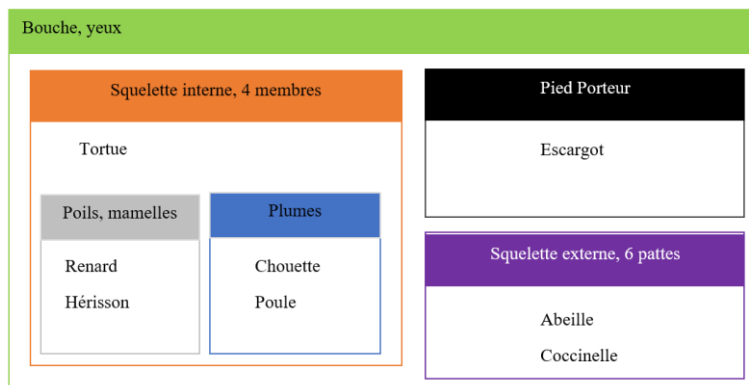


Figure 1: Représentation de la collection : « tortue, renard, escargot, hérisson, poule, abeille, coccinelle, chouette » sous forme d'ensembles emboîtés.

D'une façon plus générale, on peut également parler de classement dichotomique ou non dichotomique. Le classement dichotomique (Figure 2) consiste à déterminer un critère et de préciser une caractéristique. Tous les éléments pourront être classés selon l'absence ou la présence de cette caractéristique (Demonty et al., 2004).

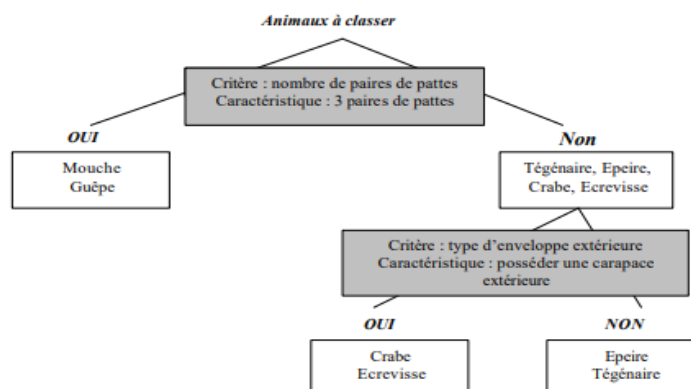


Figure 2 : Exemple de classement dichotomique à deux niveaux.

Dans un classement non dichotomique (*Figure 3*), un critère est déterminé ainsi que plusieurs caractéristiques exclusives de sorte à classer les éléments dans les différentes catégories (Demonty et al., 2004).

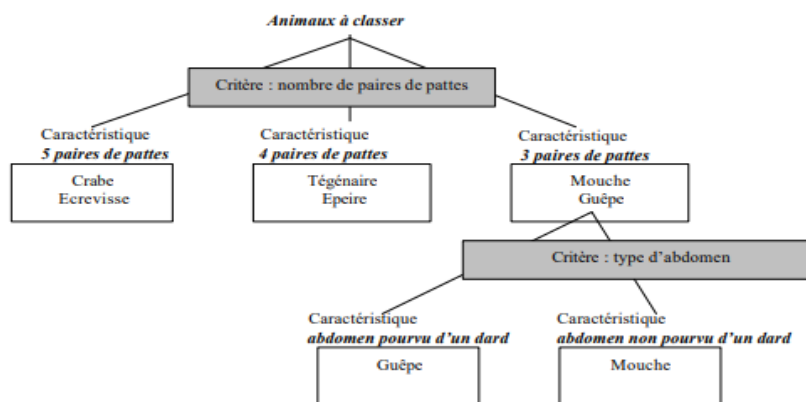


Figure 3 : Exemple de classement non dichotomique à deux niveaux.

Dans ce type de classement, le critère doit être présent chez l'ensemble des éléments à classer. Par contre ce critère peut être un attribut ou encore un mode de déplacement. Un classement non dichotomique peut être effectué sur plusieurs niveaux (*Figure 4*), dans ce cas il faut définir successivement plusieurs critères pour classer à chaque fois les éléments du niveau précédent (Demonty et al., 2004).

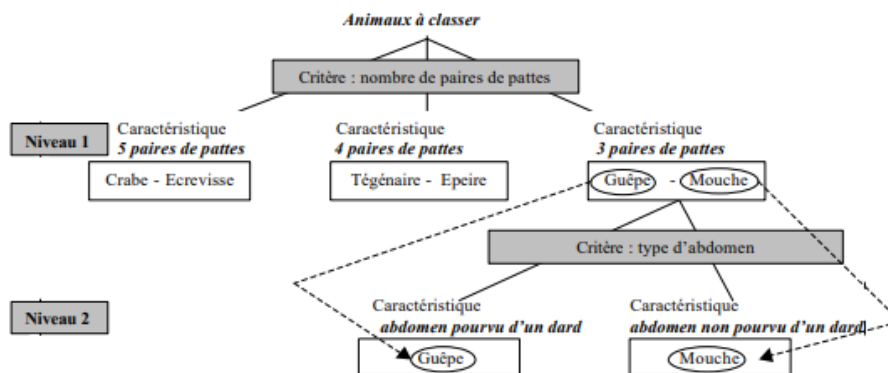


Figure 4 : Les niveaux 1 et 2 dans un classement non dichotomique.

Il est impératif que la classification soit construite progressivement. Elle ne doit pas être donnée en vue d'une mémorisation systématique ni être inventée (Chanet, 2007 ; Perrier, 2009). Les élèves doivent apprendre à réfléchir au pourquoi et comment on classe les êtres vivants (Orange Ravachol, 2017). Il faut donc mettre en œuvre la démarche scientifique où il faut observer, déduire et ensuite noter (Chanet, 2007).

Les activités de classement permettent de retrouver la catégorie d'appartenance d'un être vivant en utilisant une classification existante ou encore de trouver le nom d'un spécimen en employant une clé de détermination (Demonty et al., 2004).

Beaucoup d'enseignants abordent encore l'ancienne classification avec leurs élèves dans le but de leur apprendre le nom des groupes et leurs caractéristiques. Elle s'inscrit donc dans une démarche d'identification mais ne donne aucune information sur les degrés de parenté entre les espèces. La nouvelle classification paraît trop compliquée. En effet, certains groupes de l'ancienne classification sont conservés (vertébrés, mammifères, oiseaux, ...) mais d'autres groupes comme les invertébrés ou les reptiles ont disparu (Groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 5^{ème} année primaire en éveil-Initiation scientifique, 2015).

3. Les obstacles liés à la classification

La classification de plantes, d'animaux ou d'autres organismes engendre parfois des difficultés chez les étudiants (Chyleńska & Rybska, 2018).

L'enquête menée par Carette & al, en 2013, souligne la confusion entre les termes : « ranger », « classer » et « trier » pour les élèves de sixième primaire et de troisième secondaire. Selon Lecointre (2008), La confusion entre les opérations de tri et de classification peut provenir de certains attributs qui peuvent être utilisés dans les deux opérations (Exemple de la présence de vertèbres).

La principale difficulté liée à la classification provient d'une mise en tension entre une contrainte empirique : à savoir que toutes les espèces qu'il faut classer sont différentes mais il y en a certaines qui partagent des attributs communs et une contrainte théorique qui indique que toutes ces espèces présentent un ancêtre commun (Lhoste & Le Marquis, 2015). Il est également difficile pour les élèves de passer aux attributs à partir des êtres vivants pour ensuite les regrouper. Ce passage étant compliqué, ils vont multiplier le nombre de groupes (Lecointre, 2008). Lors de l'élaboration des critères nécessaires à la classification, les élèves perçoivent mieux les différences qui existent entre les êtres vivants plutôt que les ressemblances (Perrier, 2009 ; Disson 2011). Un autre obstacle rencontré par les élèves se trouve dans les critères qui se rapportent aux végétaux. Les élèves ne comparent pas toujours un arbre à une plante. Il est donc nécessaire de faire étudier les besoins des végétaux (Perrier, 2009). Selon Orange-Ravachol (2017) les élèves se reposent sur leurs notions acquises telles que mammifères, oiseaux, poissons sans mettre en œuvre une démarche scientifique. Ils « bricolent » une classification, qui se base sur une pensée commune entrant dans une logique de rangement domestique. Selon une étude menée par Henne et Orange Ravachol (2016), les élèves n'ont aucune tendance à classer les animaux en fonction de ce qu'ils ont en commun. Ce problème pourrait être lié aux activités du cycle où les élèves doivent classer les animaux sur ce qu'ils font ou leur milieu de vie.

4. Pistes et applications

Lors d'un exercice sur la classification, il est intéressant de fournir aux élèves une collection d'animaux dont certains sont connus et d'autres moins. En effet, de cette manière on évite de

mobiliser des connaissances sans les questionner et donc de plaquer les critères (Orange-Ravachol & Ribault, 2006). Il est également nécessaire d'utiliser des espèces qui posent certains problèmes de classification (exemple de l'ornithorynque). Lors de la séquence d'enseignement il est intéressant de réaliser des débats scientifiques entre les élèves (Lhoste & Lemarquais, 2015). Le débat permettrait aux élèves d'accéder à un véritable savoir en termes de classification des êtres vivants, en construisant et déconstruisant des critères pour sélectionner ceux qui ont du sens (Orange Ravachol, 2017). Dans ce cas l'erreur n'est pas une déficience de l'élève mais se place au cœur de l'apprentissage (Lecointre, 2008).

Le logiciel Phylogénia développé par l'Académie de Versailles avec la participation du groupe de travail PRODSVT collège permet d'aborder d'une façon simple les opérations de tri et de classification des êtres vivants. L'utilisation du logiciel débute avec une visite virtuelle d'un environnement pour découvrir des êtres vivants. Des fiches d'identité sont présentées pour les êtres vivants, ce qui facilitera la détermination des attributs pour effectuer la classification. Un tableau d'attributs pourra ainsi être complété. Il est ensuite possible de passer à la représentation sous forme d'ensemble emboîtés (Guerre, 2009). Un autre logiciel librement téléchargeable, permet de faire de la classification phylogénétique des vertébrés. Il s'agit du logiciel Phylogène, développé par une équipe de l'institut national de recherche pédagogique (INRP). Ce logiciel propose pour chaque organisme des données morphologiques, anatomiques, embryologiques mais également moléculaires. Il est également possible d'obtenir des informations sur la répartition géographique ou encore le régime alimentaire (Lecointre, 2008).

La fondation la main à la pâte propose une séquence pour clarifier les notions de trier, ranger et classer. L'idée de trier des organismes est de séparer en groupes opposés comme par exemple ceux qui ont et ceux qui n'ont pas ou bien encore ceux qui font et ceux qui ne font pas. Lorsqu'il faut ranger des organismes, ceux-ci doivent être placés dans un certain ordre en fonction d'un aspect. Enfin, classer les organismes revient à faire des groupes en fonction d'un argument que tous les membres du groupe partagent (Pol & Zimmermann, 2015).

Boulanger, C., Decorps, P. & Moktar, M. (2009). *Classification : Comment l'aborder avec nos élèves ? Quelles ressources au Muséum ?* Document non publié. Consulté à l'adresse :

http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/classification_phylogenetique/index.php

Bosdeveix, R., Regad, L. & Lhoste, Y. (2014). *Les Végétaux: Tension entre Classifications Fonctionnelle et Phylogénétique chez les Futurs Enseignants de SVT*. Communication présentée à la 8ème Rencontre Scientifique de l'ARDiST, Marseille. Consulté à l'adresse www.ardist.org/wp-content//Numero-1-Communications-548-p.pdf

Bruguière, C., Charles, F. & Tunnicliffe S.D. (2015). Classifying in primary school : is it excluded ? The case of the platypus. Dans J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselka, A. Uitto & K. Hahl (Eds.), *Science Education Research : engaging learners for a sustainable future* (pp. 2709-2715). Helsinki : ESERA.

Carette, V., de Biseau, J.C., Wolfs, J.L., Colsoul, A., Leclercq, G. & Poncelet, J.F. (2013). Analyse des difficultés liées à l'enseignement – apprentissage de la théorie de l'évolution. *Education & formation*, 298 (03) 87-103.

Centre de ressources de l'écolothèque. (2014). La classification animale, un outil de découverte de la biodiversité. Ecolothèque de Montpellier Méditerranée Métropole. Consulté à l'adresse : <https://ecolothèque.montpellier3m.fr/sites/ecolothèque/files/telechargement/fichier/La%20classification%20animale.pdf>

Chanet, B. (2007). Enseigner la classification du vivant : construire la notion d'évolution en initiant les élèves à la démarche scientifique. *Rencontre*, 108, 34-39. Consulté à l'adresse : <http://www.ac-lille.fr/ia59>

Chyleńska, Z. & Rybska, E. (2018). Understanding Students Ideas about Animal Classification. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14, 2145-2155. Doi: 10.29333/ejmste/86612. Consulté à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/323708735_Understanding_Students_Ideas_about_Animal_Classification

Coquidé, M., Fortin, C. & Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites, *Aster*, 49, 51-78. DOI : <https://doi.org/10.4267/2042/31129> Consulté à l'adresse : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/31129/ASTER2009_49_51.pdf?sequence=1

Demonty, I., Fagnant, A., Oblinger, D., Delfosse, P., Charlier, A., Martegani, A. & Constant, F. (2004). *Comité d'accompagnement de l'évaluation externe en formation scientifique, Pistes didactiques*. Consulté à l'adresse : http://enseignement.be/download.php?do_id=2916

Demonty, I., Fagnant, A. & Straeten, M.-H. (2001). *Quelques résultats d'une épreuve externe en éveil – initiation scientifique soumise aux élèves de cinquième année primaire en octobre 2001*. Consulté à l'adresse : https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/15581/1/DEMONTY_FAGNANT_STRAETEN_CAH9-10_2002_61.pdf

Disson, B. (2011). Intervention dans le stage de formation. Enseigner les sciences au cycle 3, IUFM Evreux, Normandie. Consulté à l'adresse : http://sciences27.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/sciences_connaissances_obstacles_BD.pdf

Fortin, C. (2009). *L'évolution à l'école, créationnisme contre darwinisme ?* Paris, Armand Colin.

Groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 5^{ème} année primaire en éveil-Initiation scientifique. (2015). *Pistes didactiques - 5ème année de l'enseignement primaire*.

Guerre, L. (2009). *Le logiciel phylogenia version 2.0*. Document non publié, Académie de Versailles. Consulté à l'adresse : <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article110>

Lecointre, G. (2008). *Comprendre et enseigner la classification du vivant (2ème édition)*. Paris : Belin.

Henne, E. & Orange Ravachol, D. (2016). Les critères de la classification animale, du sens commun au savoir scientifique : une étude de cas au cours moyen 1ère année (CM1). Communication présentée au Actes des 9e Rencontres de l'ARDiST, Lens. Consulté à l'adresse : <http://www.ardist.org/wp-content/Actes-ARDiST-Lens-2016.pdf>

Lhoste, Y. & Le Marquis, H. (2015). Enseigner la classification des êtres vivants dans le premier degré dans la logique d'une investigation scientifique. Ressources didactiques. Dans C. Marlot & L. Morge (éd.). *Pour, une entrée progressive dans l'investigation scientifique*. Clermont-Ferrand : Presses de l'Université Blaise-Pascal.

Ministère de l'éducation nationale. (2008). Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire. *Bulletin Officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008*. Consulté à l'adresse : https://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_CP_CE1.htm

Nelson, D. (2018). Animal Classification And Chart. *Science Trends*. Doi : 10.31988/SciTrends.24133. Consulté à l'adresse : <https://sciencetrends.com/animal-classification-and-chart/>

Orange Ravachol, D. (2017). Classification biologique et problématisation. Recherches en éducation n°3, revue du CREN. Consulté le 13 octobre 2019 à l'adresse :

<http://www.crennantes.net/spip.php>

Orange, C. (2005). Problème et problématisation dans l'enseignement scientifique. *Aster*, 40, 3-11.

Orange Ravachol, D. & Ribault, A. (2006) Les classifications du vivant à l'école : Former l'esprit scientifique ou inculquer la "bonne" solution ? *Spécial Grand N*, 181-196.

Perrier, P. (2009). La démarche en sciences au cycle 2, *Recto verso*, 64. Consulté à l'adresse : https://www4.ac-nancy-metz.fr/ien57metznord/IMG/pdf/pdf_La_demarche_d_investigation_au_Cycle_2.pdf?717/a9312ee4efb1f9aab1cb8ca13dd14f9d83aa42cc

Pol, D. & Zimmermann, G. (2015). Séance 4 optionnelle. Mettre de l'ordre dans la biodiversité : trier, ranger, classer. À l'école de la biodiversité *La Classe*, 23-26. Consulté à l'adresse https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_biodiversite/enseignants/module/3-seance-1-4.pdf

Wallon H. & Ascoli G. (1950). Comment l'enfant sait classer les objets. *Enfance*, 3(1), 411-433. DOI : <https://doi.org/10.3406/enfan.1950.2196>. Consulté à l'adresse : www.persee.fr/doc/enfan_0013-7545_1950_num_3_1_2196