

التكنولوجيا الحيوية والصحة الإيكولوجية.

Title in English Biotechnology and ecological health.

آمال علاوشيش¹

جامعة الجزائر 2- أبو القاسم سعد الله

amel.alaouchiche@univ-alger2.dz

تاريخ الاستلام: 2023 / 05 / 05 تاريخ القبول: 28 / 05 / 2023 تاريخ النشر: 2023/06/30

Abstract:

In this paper, we will discuss two huge fields: biotechnology in its various forms, implications and applications, and ecology as the living environment in which humans and other living organisms live, and the nature of the relationship that brings them together because the first affects the second directly, from the angle that the outputs of biotechnology aim to improve human health and safety, but its hostile uses may have catastrophic consequences for all of humanity, especially since we are aware that man himself is part of the biosphere or living nature and constantly interacts with it.

Keywords: biotechnology, health, ecology, danger, threat.

المؤلف المرسل: آمال علاوشيش .

البريد الإلكتروني: amel.alaouchiche@univ-alger2.dz

ملخص:

سنتناول في هذه الورقة البحثية مجالين ضخمين هما البيوتكنولوجيا بمختلف أشكالها وانعكاساتها وتطبيقاتها، والإيكولوجيا باعتبارها الوسط الحيّ الذي يعيش فيها الإنسان والكائنات الحيّة الأخرى، وطبيعة العلاقة التي تجمعهما لأنّ الأول يؤثر على الثاني بشكل مباشر، من زاوية أنّ مخرجات التكنولوجيا الحيويّة تهدف إلى الارتقاء بصحة البشر وسلامة أجسادهم، إلّا أنّ استخداماتها العدائيّة قد تكون نتائجها كارثية على الإنسانية جمعاء، بخاصة ونحن نعي أنّ الإنسان نفسه جزءٌ من المحيط الحيويّ أو الطبيعة الحيّة ويتفاعل معها باستمرار.

الكلمات المفتاحية: البيوتكنولوجيا، الإيكولوجيا، الصحة، الخطر، التهديد.

1. مقدّمة:

من الصّعوبة بمكان الجمع بين مجالين في مثل ضخامة البيوتكنولوجيا بمختلف أشكالها وانعكاساتها وتطبيقاتها، وبين الإيكولوجيا بما أنّها تشير إلى الوسط الحيّ الذي تعيش فيه الكائنات الحيّة بخاصّة الإنسان، ولعلّ العلاقة تبدو صارخة لأنّ الأول ذو تأثيرٍ على الثاني من زاوية أنّ مخرجات التكنولوجيا الحيويّة وإن كانت نتائجها المباشرة هو الارتقاء بصحة البشر وسلامة أجسادهم، فإنّ استخداماتها العدائيّة قد تكون نتائجها كارثية على الإنسانية جمعاء، خاصّة ونحن ندرك أنّ الإنسان المعاصر بات يسكنه هاجس السّيطرة على الطبيعة وتملّكها ليصبح سيّدها بعد أن كان يريد أن يفهمها فقط ليتّقي شرورها، ولتصبح هذه الرّغبة بمثابة مرضٍ مزمنٍ يلاحقه وليس له منه براء.

ضمن هذا السّياق سنحاول في هذه الورقة البحثية أن نتناول مفهوم البيوتكنولوجيا ومجالات استخدامها وتمظهرها، لنقف عند نتائجها ذات الأثر المزدوج على الوسط البيئيّ من جهة، وعلى صحّة الإنسان من جهة ثانية، آخذين في الاعتبار أنّ الإنسان بذاته جزءٌ من المحيط الحيويّ أو الطبيعة الحيّة ويتفاعل معها باستمرار، ومنه سنحاول إثارة جملة من التساؤلات من قبيل: ما البيوتكنولوجيا وما

طبيعة العلاقة التي يمكن أن تنشأ بينها وبين الطبيعة في أوسع معانيها؟ وما طبيعة التأثير الذي من شأن الأولى أن تمارسه على حياة الإنسان وصحته ومحيطه الذي فيه معاشه وضمان استمرارية نوعه؟ وما هو السبيل لضمان الاستفادة من الوعود وتفادي الخطر والوعيد الذي من شأنه أن يهدد ويتربص بسلامة الكوكب؟ هي أسئلة وأخرى سنحاول تناولها بغية إثارة الوعي العام حول خطورة الوضع.

2. ضبط مفاهيمي: مفهوم البيوتكنولوجيا/الإيكولوجيا.

2.1. البيوتكنولوجيا كلمة مركبة من شطرين بيو (bio) بمعنى بيولوجي أي حيّ وتكنولوجيا، وأول من ابتكرها أو وضعها هو العالم المجري كارل إريكي Karl Ereky (1878-1952) عام 1919، ومنذ ذلك الحين قدّمت لها تعريفات مختلفة، حيث عرّفها قاموس أكسفورد الإنجليزي بأنّها استغلال العمليات البيولوجية للأغراض الصناعية وغيرها، لا سيما في التلّاعبات الجينية للكائنات الدقيقة بغية إنتاج مضادّات حيوية وهرمونات وما إلى ذلك¹.

كما تشير إلى العملية التي من خلالها يتم تطوير المواد الخام أي المواد الأولية بيولوجياً لتصبح مفيدة من الناحية الاجتماعية². أما بالنسبة للمنظمة الاقتصادية للتعاون والتنمية فهي عبارة عن تطبيق المبادئ العملية والتكنولوجيا على الكائنات الحيّة ومكوناتها ومنتجاتها، لهدف توفير السلع والخدمات، وتعرّفها بعض الحكومات بأنّها استخدام الكائنات الحيّة أو العمليات البيولوجية في الصناعات التحويلية أو الخدماتية (كندا)، أو هي التقنية التي تستخدم الكائنات الحيّة من أجل نسخ وإنتاج أنواع مختلفة من المواد والأشياء والأغراض المفيدة (اليابان)³.

في هذا السياق نشير إلى أنّ استخدامات التكنولوجيا الحيوية عديدة ومتنوعة نظراً لمزاياها التي يعوّل عليها في مجالات الزراعة والتغذية والصناعة والصحة وغيرها،

ولهذا الغرض حدّدت مجالاتها بمجموعة من الألوان هي الأحمر والأبيض والأزرق والأخضر والرمادي.

تعنى البيوتكنولوجيا الحمراء بمجال الطب وتشمل على سبيل المثال إنتاج المضادات الحيوية من الكائنات الحيّة، وترتبط ببعض مجالات الهندسة الوراثية لمعالجة بعض الأمراض، كما تحاول إنتاج أدوية خاصّة بالمحتوى الجيني لفردٍ ما وعلاج بعض الأمراض المستعصية مثل السرطان وغيره. أما البيوتكنولوجيا الخضراء أو الزراعية فتهمّ بالمجال الزراعي، ومن تطبيقاتها إنتاج النّباتات المعدّلة وراثيّاً، وزراعة الأنسجة، وتصنيع المبيدات الحشرية غير الكيميائية الصّديقة للبيئة، وإنتاج الأسمدة الحيوية، وتركّز بشكلٍ أساسي على أساليب تطوير صناعة الغذاء المعدل وراثيّاً⁴، أي أنّها تعمل على خلق وابتكار طرق في الزراعة للحصول على منتج وفير وتحسين المنتج الزراعي قدر المستطاع.

أما البيوتكنولوجيا البيضاء أو الصناعيّة فتعدّ أكثر التطبيقات انتشاراً وتشمل استخدام الكائنات الحيّة لإنتاج مواد كيميائية مطلوبة للاستخدام التجاري، بدلاً من إنتاجها صناعيّاً، وتشمل التّصنيع الدوائي والمعالجات الخاصّة للأنسجة والجلود، وإنتاج البلاستيك والأحماض الأمينية والكحول، وغيرها من المواد المُصنّعة. في حين تهتم التكنولوجيا الحيوية الزرقاء أو البيئية بدراسة عالم البحار والكائنات البحرية وتركّز على الاستخدامات التقنية في العمليات البيولوجية والعضويات البحرية، ليختص النوع الأخير منها وهو البيوتكنولوجيا الرمادية بالبيئة والمحيط من أجل المحافظة على التّنوع الحيوي أو البيولوجي والقضاء على الملوثات⁵. وضمن هذا السّياق تنبغي الإشارة إلى تقنيات NBIC الّتي أضحت تعرف بالتقنيات الأربع ونقصد بها إجمالاً تحالف البيوتكنولوجيا مع النانو تكنولوجيا والمعلوماتية والدّكاء الاصطناعي والّتي لها بدورها تأثير لا يُستهان به على البيئة بمختلف عناصرها المكوّنة.

2.2. مفهوم الإيكولوجيا:

الإيكولوجيا (Ecologie) كلمة إغريقية تتكون من (oïkos) وتعني (مسكن- منزل) و (logos) وتعني (خطاب- عقل)، وأصل الكلمة هو (oekologie) وقد ظهر لأول مرة عام 1866 ضمن كتاب المورفولوجيا العامة للعضويات (Morphologie générale des organismes) للبيولوجي الألماني إرنست هيكل (Ernest Haeckel)، وتعني الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحيّة وتكاثر، والتفاعلات التي تحدث بينها، وكذلك تلك التي تحصل بينها وبين محيطها، بما أنّ العلاقة بينها هي علاقة اعتماد متبادل.

وهي علم مركبي شامل أضحى موضوعاً اشتغال تخصصات عدة، حيث نجد الإيكولوجيا النباتية والحيوانية والبشرية أيضاً (العمرائية والاجتماعية وتلك التي ترتبط بمحيط العمل وغيرها)، مما يعني امتدادها من الطبيعة إلى الإنسان بسبب أنّ هذا الأخير يخضع مثل الحيوان والنبات للقوانين الطبيعية التي تتحكم في التفاعلات القائمة بين العضويات (organismes) ومحيطها، وهي باعتبارها علماً تركيبياً تستخدم مناهج مختلف العلوم البيولوجية، وكذلك نتائج بعض العلوم مثل الرياضيات والفيزياء، ولأنّها تهتم بالاعتماد المتبادل بين العضويات الحيّة ومحيطها، فإنّها تشكّل معاً نظاماً ثابتاً يخضع لعمليات دورية في حال لم تطرأ عليه تدخلات خارجية، الأمر الذي يسمح بدراسة الأنظمة البيئية (Ecosystèmes).⁶

2.3. أما البيئة فهي في معناها دراسة العلاقات التي تقوم بين العضويات وبين المحيط الذي تعيش فيه ومختلف ما تسببه له من تغيير وتعديل⁷، في حين يقصد بالصّحة الإيكولوجية الصّحة البيئية أي صحّة البيئة وسلامتها أي المحيط بأرضه ومائه وهوائه، وبالتالي حمايته من كلّ الأخطار مهما كان نوعها، ومما يضمنها أن

يتحقق ثبات النظام البيئي بحيث أنّ أي خللٍ أو اضطرابٍ يصيبه يُكون غير محمود العواقب فيصيبه بالهشاشة ويفقده حصانته وذلك من قبيل اصطيد أو انقراض حيوانٍ في منطقة ما.

وحسب التعريف الذي اقترحه المكتب الأوروبي لمنظمة الصحة العالمية عام 1994 في مؤتمر هلسنكي، فإن "الصحة البيئية تشمل تلك الجوانب من صحة الإنسان، بما في ذلك نوعية الحياة التي تحددها العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والاجتماعية والنفسية والاجتماعية والجمالية لبيئتنا. وتتعلق أيضاً بالسياسة وأساليب التسيير. وبشكل أبسط هي أن نأخذ في الاعتبار تأثير الملوثات على الصحة، سواء كانت محلية أو عالمية من قبيل التعرض للملوث يمر من خلال نوعية المياه والهواء الداخلي، وصولاً إلى الإشكالية الكونية المترتبة من عواقب الاحتباس الحراري، وفي هذا السياق يعد تأثير التدهور البيئي على صحة الإنسان مصدر قلقٍ رئيسي للصحة العامة وموضوع إيكولوجي مركزي⁸.

ولكي يصبح مفهوم الصحة البيئية فعالاً حقاً، من الضروري خلق تقارب بين الاختصاصات والممارسات - المتباعدة حتى الآن - وهي تعددية تجمع الأطباء وعلماء الوراثة والكيميائيين والبيولوجيين ومتخصصين بالسّموم والمناعة والنظافة وفيزيائيين ومهندسين ومتخصصين بالعلوم الاجتماعية والسلوك البشري، وحدها هذه التعددية تسمح بإدراك تأثير العوامل البيئية على الصحة وبالسيطرة عليها من أجل حماية السكان⁹، مما يعني أنّ مجال الصحة البيئية يقدم لهم مساحة مشتركة لتقديم مقاربات كلّ منهم.

3- مخرجات التكنولوجيا الحيوية وانعكاساتها على البيئة بمفهومها الواسع:

3.1. الآثار الإيجابية:

ما من أحدٍ ينكر ما حققته مخرجات البيوتكنولوجيا من تقدّم مذهل مسّ كلّ جوانب حياة الإنسان والذي انعكس في ميادين عدة كالزراعة والصحة والبيئة والصناعة، حيث أسهمت تقنياتها في تحسين الحالة الصحية للحبوب والنبات

وإيجاد أصناف نباتية ملائمة للمناخ الجاف والوضعيات الصّعبة، إلى جانب المحافظة على الأصناف المهدّدة بالانقراض، وكذلك المحافظة على المصادر الوراثية والحدّ من التلوث بمبيدات الأعشاب والحشرات، وتنمية الزراعات المهمّشة حيث أنّ ما يقارب 50% من النّبات المعدّل وراثياً (OGM) هي من صنف النّبات المقاوم لمبيدات الأعشاب مثل القطن والذرة، كما تم تحسين النّباتات من أجل مقاومة الحشرات بالوصول إلى دمجها بجينات مسؤولة عن فرز مواد سامة، هذا ناهيك عن البحث عن جينات لمقاومة الجفاف من أجل الاقتصاد في استعمال المياه في الزراعة، والبحث عن جينات لمقاومة الملوحة، والرّفْع من القيمة الغذائية للمنتوجات وابتكار تطعيمات وتطبيقات في مجال الطب¹⁰.

في السّياق ذاته تنبغي الإشارة إلى أنّ البيوتكنولوجيا من شأنها معالجة الكثير من الملوثات البيئية كيميائية كانت أو صناعية أو بيولوجية بطرقها المختلفة، حيث يتم استخدام الكائنات الحيّة الدقيقة لتحليل النّفايات السّامة إلى منتجات بلا خطورة خاصّة الماء وثاني أكسيد الكربون وهو ما يعرف بالمعالجة البيولوجية، لتحلّل بذلك المنتجات البترولية بفعل عوامل جرثومية محددة، وفي مقارنة أخرى باستخدام التّحفيز الحيوي يتم إضافة مغذّيات حيوية لوسط ملوّث تعمل على تعزيز انتشار الجراثيم الموجودة فيه، والتي من خلالها يتم تحليل المركبات الخطرة، ومن جهة ثانية يتم تصفية مياه الصرف الصّحي من مادّتها العضوية بفعل بكتيريا خاصّة تسمى Streptethrix Hyalina، بينما تقضي بكتيريا أخرى من نوع Microccus على المشتقات البترولية والهيدروكربونية متعددة الحلقات المسبّبة للسرطان، وأخرى تزيل الشحوم وتنظّف أنابيب الصّرف، كما يتم وضع نباتات معالجة لتنقية المواقع الملوثة من أجل القضاء على المواد الخطرة دون حرق أو إضافة عناصر كيميائية،

ويتم التخلص من الملوثات المعقدة المتطايرة عن طريق عملية الترشيح في أعمدة تحوي كائنات دقيقة تمتص وتدمر تلك المواد أثناء مرور الهواء الملوّث، والتي يمكن أن تقوم بالعمل نفسه في مياه الصرف الصحي، ممّا يسمح بإزالة الروائح الكريهة من الأدخنة الصناعية أو التخلص من بعض المواد الكيميائية، في حين تقوم الطحالب المتعطّشة للمعادن الثقيلة بتنقية مياه غسيل المناجم عن طريق الامتصاص¹¹.

وفي معظم الحالات يعاد تدوير المواد الكيميائية المعقدة وتحويلها إلى مواد أبسط وأقل خطورة على البيئة، ونضيف إلى ما تقدّم أنّ الدّراسات التي قامت بها منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OCDE) في الفترة ما بين 1996-2004 قد أظهرت الدور الغالب الذي ستلعبه التكنولوجيا الحيوية في معظم الأنظمة الصناعية، وفي مجال الصحة والزراعة والمواد الكيميائية الثقيلة وصناعة التعدين¹².

وتلعب البيوتكنولوجيا أيضاً دوراً لا يستهان به في مجال الطب حيث ساهمت الهندسة الجينية في إنتاج الأدوية واللقاحات وفي تقنيات الإنجاب والعلاج الجيني، وصناعة الأعضاء وزراعتها والاستنساخ، وفكّ الشفرة الوراثية وغيرها، ولعلّ تقنياتها المذهلة قد اتخذت أبرز صورها في مفهوم الإنسان الفائق أو الإنسانية المتجاوزة والذي يعد على ما نعتقد مجاًلاً فلسفياً معاصراً بامتياز للأبحاث البيوايائية.

3.2. الكوارث البيئية والانعكاسات السلبية للبيوتكنولوجيا:

يعتبر الإنسان أهمّ عاملٍ حيوي يقف خلف التّغير البيئي والإخلال بالنّظام الطبيعي والبيولوجي، خاصّة مع ما وقّره التّقدم التّكنولوجي الباهر، وهو ما جعل حاجاته تنامي باستمرار وتزداد تعقيداً وكذلك إشباعها، وهو وضعٌ انجرّ عنه إخلال بالتّوازن المطلوب بين ثاني أكسيد الكربون (CO₂) والأوكسجين (O₂) في الهواء الذي نتنفس عبر إتلاف الغابات وتبوير الأراضي وتحويلها إلى أبنية ومصانع، واستخدام المبيدات الكيميائية، ونحن نعلم أنّ الحضارة الصناعية الحديثة أصبحت تعتمد أساساً على استهلاك مصادر الطاقة العضوية كالفحم والتّفط والغاز وغيرها، بما قد ينجرّ عن ذلك من كوارث عظمى كالاكتباس الحراري وثقب طبقة الأوزون.

لقد لوّث الإنسان بفضلات مصانعهِ الجو والمحيطات المائية فانعكس ذلك على التربة التي منها غداؤه وعلى الحيوان وعليه أيضاً، ولعلّ سنده في ذلك هو موقف فرنسيس بيكون (1561-1626) الذي دعا فيه رجل العلم إلى استجواب الطبيعة وعدم اعتبار ذلك محظوراً بأيّ حالٍ من الأحوال لأنّ الطبيعة يجب أن تجبر على الخدمة وأن تصبح أمة يتلاعب بها بواسطة المهارات الميكانيكية، وهي النظرة التي سادت منذ مطلع القرن 17، ولنا في حادثة المفاعل النووي التي وقعت في جزيرة ثري مايل ببنسلفانيا علم 1979 مثال بارز، حيث تلوثت ينابيعها الصّافية بفعل الإشعاعات والمبيدات والمواد البلاستيكية وغيرها، والمقصود أنّ الضغط الذي يمارس على موارد الأرض إنّما يصدر في الحقيقة عن عددٍ قليل من النّخبة المسرفة وليس من الأعداد الضّخمة من التّاس الفقراء¹³.

هذه الحادثة ليست منفردة حيث اتّفق خبراء البيئة على اعتبار ظاهرة تلوّث البيئة في بلجيكا علم 1930 الكارثة الأولى من نوعها في العصر الحديث والتي تسبّبت فيها النّفائات الكيميائية النّاتجة عن المصانع، و كارثة تسرّب غاز البروبان من خزانه الكروي في فرنسا عام 1966 في معمل تكرير البترول، ونظراً لأنّ الغاز أثقل من الهواء فقد انتشر مكوّناً غلافاً فوق سطح الأرض. كما نشير إلى سحابة الدخان الهائلة في مدينة لندن وقد كان سببها تركّز غاز أكسيد الكبريت والحبيبات الدقيقة في الجو جرّاء العمليات الصّناعية متسبّبة في وفاة 4000 شخص وإصابة عددٍ لا حصر له بمختلف الأمراض، وهي مشابهة في تفاصيلها لتلك التي غطت سماء مدينة "دونورا" بالولايات المتّحدة الأمريكية في 1988¹⁴.

في السّياق ذاته تعد كارثة محطة تشرنوبيل الكهروذرية من أعظم الكوارث النّووية التي شهدها العالم في القرن 20 وقد وقعت في أفريل من عام 1986، عندما انفجر

أحد مفاعلاتها فانجرّ عنه تسرب كمّيات هائلة من الإشعاعات النّووية، إلى درجة أنّ السّحابة النّووية غطت مناطق واسعة من الاتّحاد السوفياتي سابقاً وأوروبّا، ونضيف إلى ما تقدّم كوارث لا تقل أهمّية مثل كارثة المنصّة النفطية "باير ألفا" في 1988 في بحر الشمال بشمال أوروبّا والتي انفجرت واحترقت تماماً نتيجة الغاز المنسرب، وكارثة انفجار 300 طن من مادة نترات الأمونيوم وذلك في مدينة "تولوز" الفرنسية عام 2011، وكذلك انفجار غاز الميثان في مناجم الفحم الحجري بروسيا عام 2007.

كما وتشتهر مدينة "جي يو" في الصين باحتوائها على أكبر موقع للنفايات و"الخردة" الإلكترونيّة ونتيجة لذلك يعاني 88% من الأطفال في المنطقة من التّسمم بالرّصاص، كما تعاني النّساء من معدّلات إجهاض تفوق المعدّل الطبيعي، إلى درجة أن أطلق على هذه المدينة اسم "المدينة المقبرة". ولعل من أشرع الكوارث تلك الّتي حصلت بتاريخ 2011/03/11 بمحطة فوكوشيما الكهروذرية باليابان نتيجة هزة أرضية، تبعها تسونامي ارتفاعه 14 م أغرق 4 مفاعلات عاملة بالمحطة ودمّر منظومة التّبريد المستخدمة بالمحطة، متسبّبة في حدوث انفجارات وانصهار بعض المناطق، حتى أنّ بعض المواد المشعّة اكتشفت في مياه الشرب والخضراوات والشاي واللّحوم وغيرها من المواد الغذائيّة¹⁶.

ربّما يتّضح ممّا سبق أنّ هذه الكوارث طالت بمخلفاتها ونتائجها البشر والمحيطات والهواء والماء، مما يعني أنّ الاستغلال المفرط واللاعقلانيّ لثروات الطّبيعة أرضاً زراعيّة كانت أوموادّ خام من شأنه أن يُرهق الأولى وينهكها ويسبّب تناقص الثّانية ونفوذها المبكّر سواءً في ذلك النّفط واليورانيوم والثّوريوم وغيرها من المواد الطّاقوية، ويعكس مدى مسؤوليّة العامل البشري في حدوثها، وطالما أنّ الزّراعة تستخدم المخصّبات (engrais artificiels) وتعتمد الصّناعة على موادّ ومصادر للطّاقة غير المتجدّدة (irremplaçable)، فإنّ معاناة العالم أكيدة لا محالة وهو الّذي قد عاش إلى حدّ الآن على الاحتياطات الّتي وهبتها له الطّبيعة بشكلٍ مجّاني كما

يقول الفيلسوف الإنجليزي المعاصر برتراند راسل *Bertrand Russell* (1872-1970)¹⁷.

أي أن رأس المال الطبيعي سينضب تدريجياً من غير أن يجد له بديلاً وهو الواقع الذي تعيشه المجتمعات المعاصرة منذ فترة ليست بالقصيرة، حيث تميّز التقدم التقني الذي أحرزته بأنه تقدّم فوضويّ لا مسؤول، وبلغه الفيلسوف الألماني المعاصر مارتن هيدغر *Martin Heidegger* (1889-1976) بدّل أن يسيطر الإنسان على الآلة راحت هي تسيطر عليه ممّا جعل حلم ديكارت- كما يوضح ذلك في كتابه مقال في الطريقة- بجعل الإنسان سيّداً عبر التقنية يستحيل إلى التقيض، وكذلك ما بشر به فرنسيس بيكون في الأوغانون الجديد، وبالتالي فالتقنية في استعمالاتها المجحفة شكّلت خطراً وفخاً مخيفاً صنعه الإنسان ليسقط فيه عاجزاً، وكأنّها أصبحت تتطوّر خارج إرادته وتعمل على تغيير ماهيته حتّى يتقبّلها بما هي عليه.

ضمن هذا السياق تنبغي الإشارة إلى أن مصادر المياه أضحت مهدّدة بسبب الاستعمال الواسع للأسمدة النيتروجينية ومبيدات الطفيليات، لتصبح عوامل انتشار المخاطر الجديدة لا تعد ولا تحصى، فالطلب يتزايد على الرفاهية (ماء ساخن، تدفئة، تهوئة وتكييف)، وهذا يستتبع تزايداً في التعرّض لميكروبات عدة، نحن نريد التنقل بسرعة وبكلفة زهيدة، ونريد علاجات طبّية فننتج تقنيات عديدة ملوثة تشكّل خطراً على الجسم البشري ومقاومة واسعة للمضادات الحيوية، وبالتالي ظهور أوبئة تسببها جراثيم عصيّة على العلاج، ندخل باستمرار أدوات جديدة على الجسم، نريد أن نتواصل بصورة دائمة، لم تنتشر أيّ تكنولوجيا في التاريخ بمثل هذه السرعة التي انتشرت بها تكنولوجيا الهاتف النقال أو الجوّال التي عاثت الفوضى في محيطنا الكهرومغناطيسي، ومع ظهور التكنولوجيات الفائقة الصّغر

والقدرة على إنتاج أدواتٍ حجمها صغير جداً بدأت ثورة صناعية جديدة واحتمالات تقدّم هائلة، لا سيما في مجال العلاجات الطبّية، لكن أيضاً إمكانية أشكال سمّية جديدة، إذ أصبحنا نعلم أنّ الجزيئات المتناهية الصّغر قادرة على اختراق أغشية الخلايا والحاجز المشيمي والحاجز الدموي- الدماغى، ويمكنها الوصول إلى كلّ الأعضاء¹⁸.

ونضيف إلى ما سبق أنّ المباني الحديثة أصبحت أفضل عزلاً – لتوفير الطاقة- وفي الوقت نفسه أضيفت مواد اصطناعية جديدة إلى تركيبة الأثاث والدهانات والجدران والأرضيات، والعديد من منتجات التّنظيف أو الترقيع التي لا يمكن مراقبتها¹⁹. كما وتجدر الإشارة إلى أنّ مقدار التّسمم الذي يتعرّض له البشر بسبب المواد غير القابلة للتّبخر والمنبعثة من المحارق أهم ب 200 إلى 500 مرة وينتقل بواسطة السلسلة الغذائية أكثر منها بالاستنشاق المباشر²⁰.

ولعلّ من أبرز المشتبهات المستفحشة المنتوجات الزراعية الممنهكة جينياً، والجيل الخامس من الهاتف الخلوي وإفناء الغابات التي تننفس بها الأرض، ولا نعتقد أنّ النّاس بحاجة إلى ابتلاع ثمار من الأرض المزروعة التي حقنت بمواد مستلّة من عضويات أخرى أو جرى التّلاعب بتركيبها الجينية، ولا نظن أنّ التّواصل الإنساني يُسرّ بتكثيف ضخم في التّناقل المعلوماتي وتسريع هائل في الإبلاغ الهوائي يفضيان كلاهما إلى موجات خارقة تخترق الأجساد وتتلّف الأعصاب وتضرّ الخلايا وتنزل الأمراض السرّطانية بالهيكّل الجسدية التي سبق أن لوّثتها إنبعاثات المفاعل والمصانع والمحركات، كما لا نظن أيضاً أنّ الإنتاج الزراعي لا يكفي حتى يقتلعوا الغابات ويطرّدوا منها الحيوانات والحشرات التي منها تأتيم جميع ضروب الفيروسات الفتاكة على ما أثبتته الاستقصاءات العلمية الأخيرة²¹، ممّا يجسّد سلوك الإنسان العبثي واللامسؤول.

ومن بين الأضرار التي يمكن أن تلحق بالبيئة أيضاً أنّ المحصول الزراعي يحصل على مصدره الغذائي من التربة في حين ساعدت التكنولوجيا الحيوية بالسّماح لمزيد من

المغذيات بالدخول إلى هذه المحاصيل، وهو ما قد ينجّر عنه فقدان التربة لخصوبتها مع مرور الوقت، لتقلّ غلة الإنتاج تدريجياً، وقد لا تتعافى التربة أبداً مما يؤدي إلى تدمير المحاصيل والأراضي، كما أنّه بواسطتها - البيوتكنولوجيا - يمكن تغيير الخلايا ومكوّناتها وتستغل في صنع أسلحة بيولوجية قادرة على إزهاق الملايين من الأرواح والتسبب بأوبئة أو كوارث جماعية.²²

وللإشارة فإنّ الإنسان حتى القرن 19 لم يكن يعرف كيف يخفّف من المخاطر التي يتعرض لها، فكان منطق عمليات التأمين مسيطرّاً في عصر الاحتياط الذي لم يكن يفعل سوى ترميم الأضرار المؤكدة، أما في القرن 20 فقد قادت التطورات التكنولوجية إلى عصر الوقاية ليصبح القرن 21 عصر الحذر.²³

4. الموقف الفلسفي من المسألة:

لقد أصبحت الأرض أو الطبيعة إجمالاً في نظر فيلسوف العلم الفرنسي المعاصر ميشال سيرس M. Serres (م 1930) - وقد كان من أوائل المنكرين لإلقاء أو قنابل نووية في تاريخ البشرية- ضحية العنف الموضوعي الشامل²⁴ الذي تسببت فيه الإنسان، والذي اتخذ عديد المظاهر كالتغيرات المناخية والتكاثّر غير المفسّر للزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، وقد أصبحنا بمقتضى ذلك أمام حلّين لا ثالث لهما، فإمّا الموت أو التعايش والتكافل (Symbiose)²⁵، وبالتالي أن نبعث من جديد مفهوم المسؤولية التي تقوم على حق الضيف (Hôte) لا الطفيلي (Parasite)²⁶، وهذا لأننا أصبحنا في نظره نحيا وفقاً لمنطق توليّي محض²⁷. وحده عقد كراء (Contrat de location) مع الطبيعة²⁸ - والذي بمقتضاه نتحوّل إلى مجرد مستأجرين- يتيح لنا أن نصبح مسلمين في حقّها ونقنّ تعاملنا معها واستغلالنا لخيراتها.

هذا الوضع يعكس عقيدة تلاشي الغايات (Fins) لصالح الوسائل (Moyens) كما يعتقد الفرنسي المعاصر لوك فيري L. Ferry (م 1951)، حيث تحوّل هاجس السيطرة على الطبيعة الذي بزغ منذ اللحظة الديكارتية إلى هاجس السيطرة على من أجل السيطرة أو القوة من أجل القوة²⁹.

ونقصد مما تقدّم أنّه لا بد من انبثاق عقدٍ طبيعي بلغة ميشال سير يعيد للطبيعة اعتبارها لتصبح موضوعاً للحقّ ويحفظ بمقتضاه صحتّها ويضمن بقاءه على سطح هذا الكوكب، ونشير في هذا السياق إلى ضرورة التحام السياسي بالعلمي أو التقني بالإيكولوجي كما ذهب على ذلك الفيلسوف المعاصر بول ريكور Paul Ricœur (1913-2005) من خلال لجان محلية ودولية تختص بالمناقشة العامة لمثل هذه المشاكل التي صارت تكتسي بعداً كونياً، ليصبح البعد الإيكولوجي جزءاً من فن الحكم³⁰.

ضمن السياق ذاته يؤكّد الفيلسوف الأمريكي المعاصر بول تايلور Paul Taylor (1923-2015) على إيتيقا أو أخلاقيات للطبيعة والبيئة تعيد الاعتبار لكلّ مكوّناتها الحيّة من حيوانٍ ونباتٍ وإنسان، لتكوّن جميعها موضوعاً للاحترام وعلى قدم المساواة، مزيحاً بذلك الأخلاق المتمركزة بشرياً (Anthropocentrisme)، منادياً بأخلاقيات بيئية متمحورة حول الحياة وتعترف بإرادة الحياة، حيث رأى بثلاثة مبادئ أساسية، أولها أنّ جميع الكائنات الحية لها مكانة متساوية، ثانيها أنّه لا يمكن أن نتعامل مع ما يملك قيمة جوهرية وكأنه وسيلة، وثالثها أنّ لكلّ كيانٍ على حدة الحق في الحماية، منادياً بأخلاق متمركزة حيويّاً أو المتمركز حول الحيوية (Biocentrisme)، وبالتالي فالتفوق المألوف الذي ينسب للبشر إنّما يكون في نطاق دائرتهم فقط باعتبار الإنسان كائنٌ يتميز بالعقل والذكاء، في حين ينبغي النظر إلى كل الكائنات على أنّها تملك قيمة أخلاقية متأصلة³¹.

لقد أصبحنا نسلّم بسيادة التقنية في مختلف تجلّياتها إلى درجة بتنا لا نجرأ فيها على وضعها موضع تساؤل، ورحنا ننظر إلى الكوارث البيئية الكبرى على أنّها أخطاء

فنية، مما جعل من المتعذر علينا أخذ خياراتٍ حياتية وقراراتٍ حيوية، ففقدنا القدرة على التّأمل في الوجود، وجودنا، لصالح عالمٍ في غاية التّنظيم للإنتاج والاستهلاك. يجب أن نعدّل من علاقتنا بالعالم التي كانت حتى الآن علاقة معرفة لتصبح علاقة جمالية، لأنّ الخطر البيوتكنولوجي لا ينعكس على صحّة أجسادنا ومحيطنا فحسب، بل في إعاقة لنا عن التّفكير وتصور عالم نتمتع فيه بالمسؤولية، ونحافظ فيه على هويّتنا التي باتت مهدّدة في ظلّ هذه التّقنيات العمياء المكثفية بذاتها، وحدها هذه القناعة ستشكّل طريقنا في الخلاص³².

5. خاتمة:

في خاتمة هذه الورقة نقول أننا نعيش واقعاً يسوده ولعٌ مرّضي بالراحة والرّفاه، الأمر الذي جعل الإنسان يستنفذ موارد الطبيعة تلبية للاقتصاد الاستهلاكي السائد، ملحقاً بذلك الأذى بالماء والهواء والتربة وهي كما نعلم أصل الثروات جميعها، وكأنّه يعيش في عالمٍ منفصلٍ لا ضابط له، فالأرض ليست مجرد خزان لا ينضب للطاقات، واعتقاد ذلك إنّما هو جريمة في حقّها، وفي حق الأجيال القادمة وتعجيل بالفاجعة التي يسير نحوها، وكأنّ التدهور والدمار الذي يلحقه بها أضحي هو نفسه شرط التقدم³³، وهو ما يعد نوعاً من التّضحية القربانية³⁴.

هذا السّلوّك بناءً على ما تقدّم وبفعل مخرجات البيوتكنولوجيا الحيوية رغم مظاهرها الإيجابية الكثيرة تشكّل أكبر تهديد للصّحة الإيكولوجية ولأهم الأحياء في البيئة وهو الإنسان الذي ما فتئ يستهلك كلّ شيء وبشكلٍ غبيّ.

ضمن هذا التّصور لابد أن نشعر في نظر هانس يونس بمسؤوليتنا تجاه ما هو هش (fragile) وننبيّ فينا الشّعور بالغيرية من خلال خلق إتيقا جديدة تعبّر عن أخلاق مستقبلٍ قادم لأجيالٍ أضحي وجودها على قيد الحياة مهدداً، وبالتالي فحديثنا عن

الصحة الإيكولوجية يرتبط بالصحة العامة إجمالاً، وهو الوضع الذي يفرض وضع سياسات بيئية رسمية تعمل على حماية الأرض عموماً، وتسهر على ضبط الأخطار المتوقعة أو المحتملة ليظهر بذلك علم إدارة المخاطر (Gestion des risques).

كما أنّ حماية صحة البيئة تعني حماية صحة البشر، الوضع الذي انجر عنه وضع هيئات ومعاهد ومكاتب واتحادات ومراصد ووكالات تختص بهذا المجال، ترتبط بمجالات الصناعة والزراعة والنقل والبحث العلمي التكنولوجي، وبكل قطاع من شأنه أن يمسّ بعالمنا ووجودنا الذي أضحى موضع تهديد، لنقول في الأخير أنّ الواقع البيئي يدين سلوك الإنسان وتصرفاته، وإن كنا نعترف أن الإنسان في الماضي لم يكن ضعيفاً كما هو اليوم، لكنّه لم يكن محمياً أيضاً كما هو الشأن اليوم، ومن هذه المفارقة نتعلّم اتّخاذ القرارات باعتبار المدى الطويل³⁵، والتربية البيئية وحدها من شأنها أن تكون الملاذ وإنْ بعد حين.

6.مراجع البحث:

- Gilbert Hottois et Jean-Noël Missa. **Nouvelle Encyclopédie de bioéthique. Médecine- Environnement-Biotechnologie.** (Editions De Boeck Université, 2001).

- **Encyclopaediae Universalis.** Dictionnaire de l'écologie. (Paris: Editions Albin Michel, 2001).

- Russell .**Science, puissance, violence,** trad: William Perrenoud,(Bruxelles :Editions de la Baconnière,1954.

- Michel Serres. **Le contrat naturel.** (Paris: Editions Bourin, 1990).

- Michel Serres. **Le mal propre. Polluer pour s'approprier?** (Paris: Editions le Pommier, 2008).

- Luc Ferry. **Dieu ou le sens de la vie, essai.** (Pais: Editions Grasset, 1996).

- Entretien avec Paul Ricœur. **Revue Ecologie politique,** 1993, N° 07

- وليام داب، الصحة والبيئة، ترجمة: سنا خوري، (السعودية: منشورات المجلة العربية، 1438).

- مايكل زيمرمان، الفلسفة والبيئة من حقوق الإنسان إلى الإيكولوجيا الجذرية، ترجمة: معين شفيق رومية، (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 2006)، ج 1.

آمال علاوشيش، المرأة والطبيعة أو في النسوية الإيكولوجية، في: مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر 2، العدد 30، 2019.

- ميشال باسل عون، الوعي الكوروني الطارئ، في: مجلة: الاستغراب، (لبنان: المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، 2020)، العدد 20.

- **Définitions des organisations internationales**, in: <http://www.eolss.net>, - Max J. Kennedy. **L'évolution du mot "Biotechnologie"**.

- **Définitions des pays** in: <http://www.princeton.edu>.
- مجالات البيوتكنولوجيا، متاح على: <https://www.hotcourses.ae/study-abroad-/info/subject-info/biotechnology>

- **Santé environnementale**. In: <http://www.reseau-environnement-sante.fr>.

- إيجابيات البيوتكنولوجيا، متاح على: <http://www.biotech-ecolo.net>

- **Les biotechnologies et l'environnement**
<https://www.universalis.fr/encyclopedie/biotechnologies/6-les-biotechnologies-et-l-environnement/>

- الكوارث البيئية، متاح على: <https://psd.gov.jo>

- فوائد ومضار التكنولوجيا الحيوية، متاح على: <http://www.annajah.net>

- Paul Taylor. **Ethics of Respect for Nature**. In: <https://rintintin.colorado.edu/~vancecd/phil308/Taylor.pdf>

- Jacques Quintin. La menace des biotechnologies : un choix entre la vie et l'existence. **VOLUME 2 NUMÉRO 1 | AVRIL 2001**
Les organismes génétiquement modifiés, in: <https://journals.openedition.org/vertigo/4076>.

- مايكل زميرمان، الفلسفة والبيئة من حقوق الإنسان إلى الإيكولوجيا الجذرية، ترجمة: معين شفيق رومية، (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 2006)، ج 1.

7. الهوامش:

6. الملاحق:

- ¹ **Définitions des organisations internationales**, in: <http://www.eolss.net>, consulté le: 29-01-2023 à 11h15.
- ² Max J. Kennedy. **L'évolution du mot "Biotechnologie"**, in: <http://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf>, consulté le: 29-01-2023 à 21h15.
- ³ **Définitions des pays** in: <http://www.princeton.edu>, consulté le: 30-01-2023 à 12h19.
- ⁴ متاح على: [https://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/subject-](https://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/subject-info/biotechnology) بتاريخ: 2023-01-31 على 10.00
- ⁵ مجالات البيوتكنولوجيا، متاح على: [https://www.hotcourses.ae/study-abroad-](https://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/subject-info/biotechnology) بتاريخ: 2023-01-31 على 10.00
- ⁶ Gilbert Hottois et Jean-Noël Missa. **Nouvelle Encyclopédie de bioéthique. Médecine- Environnement-Biotechnologie**. (Editions De Boeck Université, 2001à, p 350.
- ⁷ **Encyclopediae Universalis**. Dictionnaire de l'écologie. (Paris: Editions Albin Michel, 2001), p 833.
- ⁸ Santé environnementale. In: <http://www.reseau-environnement-sante.fr>. Consulté le: 2-2-2023 à 00.30.
- ⁹ وليام داب، الصحة والبيئة، ترجمة: سنا خوري، (السعودية: منشورات المجلة العربية، 1438)، ص 28.
- ¹⁰ إيجابيات البيوتكنولوجيا، متاح على: <http://www.biotech-ecolo.net> تم التصفح بتاريخ 2023-2-4 على 23.00
- ¹¹ **Les biotechnologies et l'environnement-** <https://www.universalis.fr/encyclopedie/biotechnologies/6-les-biotechnologies-et-l-environnement/> consulté le: 5-2-2023 à 10h00.
- ¹² Ibid.
- ¹³ آمال علاوشيش، المرأة والطبيعة أو في النسوية الإيكولوجية، في: مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر 2، العدد 30، 2019، ص 392.

¹⁴ الكوارث البيئية، متاح على: <https://psd.gov.jo>، تم التصفح بتاريخ: 2-2-2023 على: 10.00.

¹⁵ المرجع نفسه.

¹⁶ الكوارث البيئية، متاح على: <https://psd.gov.jo>

¹⁷ Russell. **Science, puissance, violence**, trad: William Perrenoud, (Bruxelles :Editions de la Baconnière,1954 ,p112.

¹⁸ وليام داب، الصحة والبيئة، ص ص (48-49).

¹⁹ المرجع نفسه، ص 50.

²⁰ المرجع نفسه، ص 72.

²¹ ميشال باسل عون، الوعي الكوروني الطارئ، في: مجلة: الاستغراب، (لبنان: المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، 2020)، العدد 20، ص 37.

²² فؤاد ومضار التكنولوجيا الحيوية، متاح على: <http://www.annajah.net> اطلع عليه

بتاريخ: 4-2-2023.

²³ وليام داب، الصحة والبيئة، ترجمة: سنا خوري، (السعودية: منشورات المجلة العربية، 1438)، ص

21.

²⁴ Michel Serres. **Le contrat naturel**. (Paris: Editions Bourin, 1990), p 28.

²⁵ Ibid, p 62.

²⁶ Ibid, p 65.

²⁷ Ibid, p 60.

²⁸ Michel Serres. **Le mal propre. Polluer pour s'approprier?** (Paris: Editions le Pommier, 2008), p 15.

²⁹ Luc Ferry. **Dieu ou le sens de la vie, essai**. (Pais: Editions Grasset, 1996), pp (216-218).

³⁰ Voir: Entretien avec Paul Ricœur. **Revue Ecologie politique**, 1993, N° 07.

³¹ Paul Taylor. **Ethics of Respect for Nature**. In: <https://rintintin.colorado.edu/~vancecd/phil308/Taylor.pdf>

³² Jacques Quintin. La menace des biotechnologies : un choix entre la vie et l'existence. VOLUME 2 NUMÉRO 1 | AVRIL 2001
Les organismes génétiquement modifiés, in:
<https://journals.openedition.org/vertigo/4076>.

³³ آمال علاوشيش، من فرضية العقد الاجتماعي إلى لزومية العقد الطبيعي، في: مجلة المخاطبات، (تونس: منشورات أرابيسك، 2015)، ص 124.

³⁴ مايكل زيمرمان، الفلسفة والبيئة من حقوق الإنسان إلى الإيكولوجيا الجذرية، ترجمة: معين شفيق رومية، (الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 2006)، ج 1، ص 258.

³⁵ وليام داب، الصحة والبيئة، ص 53.