الوحدة الثانية:الإنسان والبيئة

الفصل الثاني: المحافظة على التوازنات الطبيعية

المحور الأول: تقنيات غير ملوثة

مقدمة: يسعى الإنسان من خلال دراساته وأبحاثه في ميادين متعددة، الى تحسين نوعية حياته اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا. ففي الميدان البيئي تم التوصل الى تقنيات غير ملوثة، كالمكافحة البيولوجية، للحد من عواقب الاستعمال المفرط للمواد الكيماوية، والطاقة المتجددة واستعمالها بديلا للطاقة الملوثة، التي تعتمد أساسا على استعمال المحروقات ومشتقاتها.

- **كيف تتم المكافحة البيولوجية؟**
- **ما هي أهم مصادر الطاقة المتجددة ومجالات استعمالها؟**

I- المكافحة البيولوجية:

① مفهوم المكافحة البيولوجية: أنظر الوثيقة 1

الوثيقة 1: مفهوم المكافحة البيولوجية La lutte biologique.

❶ تعد الفراشة النارية (Pyrale) فراشة ليلية من الحشرات المتلفة للذرة. في شهر يوليوز تضع هذه الحشرة بيضا على أوراق الذرة، يعطي بعد انفقاسه يساريع، والتي تتغذى بالتوالي على نصل الأوراق ورحيق الازهرارات الذكرية والساق والسنبلة، ثم يتوقف نموها في فصل الخريف ليستأنف في فصل الربيع معطيا حوريات. وفي شهري يونيو ويوليوز تصبح هذه الأخيرة فراشات قادرة على التزاوج.
لمكافحة الفراشة النارية، يقوم المزارعون برش مزارعهم في أواسط شهر يوليوز بمبيدات الحشرات.

❷ من أجل دراسة فعالية أحد المبيدات ضد هذه الفراشة، قام فريق من الباحثين الفرنسيين سنة 1985 بتجربة تتمثل في معالجة بعض الضيعات المزروعة بالذرة، وترك ضيعات أخرى شاهدة. ويعطي الجدول 1 مردودية الضيعات المذكورة وعدد يساريع الفراشة النارية بها:

جدول 1	عدد اليساريع في 100 نبتة	المردودية بالقنطار في الهكتار
ضيعات شاهدة	8	95
ضيعات معالجة	5	84

1) قارن نتائج هذه التجربة.
2) ما المشكل الذي تثيره هذه النتائج؟

❸ لفهم العواقب غير المنتظرة من استعمال هذا المبيد، تم تتبع تطور جماعات حشرات أخرى، وبالأخص الأرقات (حشرات مضرة تتغذى على النسغ الجاهز للذرة)، ومفترسيها في مجموعتين من ضيعات الذرة. ويعطي الجدول 2 النتائج المحصل عليها ثلاثة أسابيع بعد استعمال المبيد.

جدول 2	عدد الأرقات في 20 نبتة ذرة	عدد المفترسين في 20 نبتة ذرة
ضيعات شاهدة	1600	20
ضيعات معالجة	18000	1

3) حلل معطيات هذا الجدول، ماذا تستنتج؟
4) إلى أي حد تساعدك المعلومات المستخلصة أعلاه للإجابة عن المشكل المطروح في السؤال 4.

❹ تهاجم إناث حشرات تريكوكرام (Trichogrammes) بيض الفراشة النارية، وتقتل الجنين الموجود بها بعد حقنه بمادة سامة. ثم تضع بيضها داخله، حيث ينمو حتى يصبح حورية ثم حشرة بالغة.
لمكافحة الفراشة النارية، تم اللجوء إلى تربية حشرات تريكوكرام داخل محشرة، من أجل إطلاقها في حقول الذرة بمعدل 200000 حشرة في الهكتار الواحد. ويبين الجدول أسفله نتائج هذه التجربة.

نوع المعالجة	نسبة التطفل قبل المعالجة	يساريع النارية في نبتة ذرة بعد المعالجة	فعالية المعالجة بالنسبة للشاهد
شاهد	% 74.3	1.29	-
التريكوكرام	% 74.3	0.11	% 91.5
المبيدات	% 74.3	0.47	% 63.6

5) كيف تسمى المعالجة بالتريكوكرام؟
6) ما هي الوسيلة التي تبدو أكثر فعالية؟
7) ماذا تستنتج؟

② تحليل واستنتاج:

1) بعد المعالجة انخفض عدد اليساريع من 8 إلى 5 في كل 100 نبتة. كما أن المردودية انخفضت من 95 إلى 84 قنطار في الهكتار.

2) المشكل المطروح هو لماذا انخفضت المردودية رغم معالجة اليساريع بفعل المبيد؟

3) بعد المعالجة بالمبيد، ارتفع عدد الأرقات في الضيعات المعالجة من 1600 إلى 18000، بينما انخفض عدد المفترسين من 20 إلى 1 في 20 نبتة ذرة.
نستنتج إذن أن المفترسين أكثر حساسية للمبيد من الفرائس التي تقاوم هذا المبيد.

4) لدينا نوعين من الطفيليات، الفراشة النارية والأرقات. فبالرغم من أن المبيد قضى على الفراشة النارية، فهو غير فعال بالنسبة للأرقات التي تتكاثر في غياب مفترسيها بفعل المعالجة بالمبيد، والنتيجة هي انخفاض المحصول وانخفاض المردودية.

5) تسمى المعالجة بالتريكوكرام: المعالجة البيولوجية.

6) المعالجة بالتريكوكرام تبدو أكثر فعالية من المعالجة بالمبيد.

7) الوسيلة التي تبدو ناجعة لمكافحة الفراشة النارية هي المعالجة البيولوجية بالتريكوكرام، لأنها تقضي على الطفيليات دون التأثير على باقي عناصر الحظيرة الإحيائية، وبالتالي عدم اختلال التوازن الطبيعي لهذا الوسط البيئي.

③ خلاصة:

إن استعمال مبيدات الحشرات ومبيدات الأعشاب الضارة وكذلك الأسمدة الكيماوية، يتسبب في تلويث البيئة. وتتركز هذه المواد بكميات كبيرة في الحلقات العليا للسلاسل الغذائية، مما يسبب خللا في التوازنات الطبيعية.
لتفادي الأضرار الناجمة عن هذا التلوث، لجأ الإنسان إلى استعمال الأسمدة العضوية، كما لجأ إلى المحاربة البيولوجية للقضاء على الحشرات الضارة، وتتمثل هذه المحاربة البيولوجية في إدخال كائنات حية للقضاء على الطفيليات، كما يمكن استعمال تقنيات أخرى: أنظر الوثيقة 2

الوثيقة 2: بعض تقنيات المحاربة البيولوجية

★ الفيرومون Le phéromone مادة كيميائية تفرزها إناث الحشرات، وتبثها في الهواء، وذلك لجذب الذكور.
لمحاربة فراشة Lobesia Botrana المضرة بمزروعات العنب، اعتمد المزارعون تقنية استعمال الفيرومون، حيث يقوم المزارعون بوضع فيرومونات مصنعة في فخاخ، ويوزعونها على أماكن متفرقة، داخل المساحات المزروعة، لجذب الذكور إليها وحبسها بداخلها والقضاء عليها.

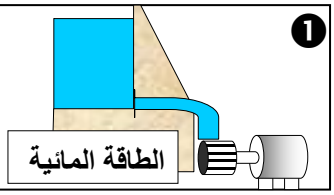
★ تعيش ذبابة الفواكه المتوسطية Ceratitis capitata وتتكاثر في ظروف مناخية متوسطية، وتضع الإناث بيضها داخل فواكه طازجة متنوعة (حوامض، عنب، خوخ، ...) وعند خروج اليرقات من البيض، تتغذى على لب هذه الفواكه، الشيء الذي يؤدي الى إتلاف المزروعات.
للقضاء على هذه الذبابة، اعتمد المزارعون تقنية الذكر العقيم، والتي تعتمد على معالجة ذكور هذه الحشرة لتصبح عقيمة، وتربيتها وتسريحها في حقول المزروعات.

- ✓ تقنية إدخال كائنات حية جديدة في أوساط مزروعة، للقضاء على طفيليات متلفة للمزروعات.
- ✓ تقنية استعمال الفيرومونات Les phéromones لمحاربة بعض الحشرات.
- ✓ تقنية الذكر العقيم لمكافحة بعض الحشرات.

II - استعمال مصادر الطاقة المتجددة:

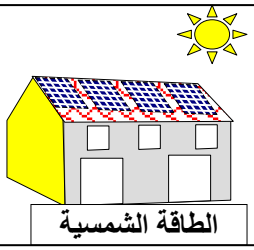
مصادر الطاقة المتجددة متنوعة، يتم استغلالها لإنتاج طاقة متجددة كالحرارة والكهرباء. وهي ذات قيمة اقتصادية واجتماعية وبيئية. ومن أهم هذه المصادر نجد (أنظر الوثيقة3):

① استعمال الطاقة المائية لتوليد الكهرباء: Energie Hydraulique

يمكن اندفاع المياه في السدود أو المجاري المائية أو المياه المتحركة خلال المد والجزر، من إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة. وتولد هذه الطاقة بشكل مستمر ومتواصل بمعدل 24 ساعة في اليوم.	❶ 

تحتوي المياه المتحرّكة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعيّة، تمكن من إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة. وخلافاً للطاقة الشمسيّة أو طاقة الرياح، يمكن للمياه أن تولّد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل، بمعدّل 24 ساعة في اليوم.

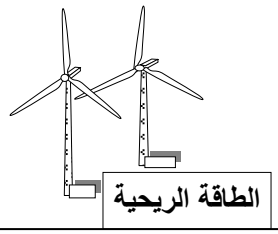
② استعمال الطاقة الشمسية في إنتاج الحرارة وتوليد الكهرباء: Energie Solaire

تصدر الطاقة الشمسية عن تفاعلات الانصهار النووي الحراري في الشمس، وتنتشر في الفضاء على شكل كمات تسمى الفوتونات. يمكن استغلال هذه الطاقة باعتماد لاقطات شمسية تلتقط حرارة الأشعة تحت الحمراء لإنتاج طاقة كهربائية.	❷ 

يتم استعمال لوحات شمسية ذات مستقبلات تلتقط الأشعة الشمسية لتحولها بطريقتين:
- تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية.
- تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عن طريق المجمعات (الأطباق) الشمسية.

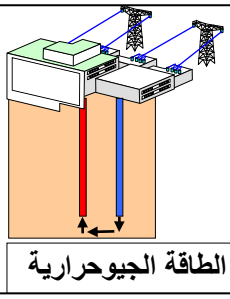
تمكن الطاقة الشمسية من توفير 2700 ميغاواط من الكهرباء كل سنة خلال ساعات الذروة، وتجنب انبعاث 50 مليون طن من CO_2 علماً أن كل ميغاواط يؤمن الحاجة الطاقية لنحو 1000 منزل.

③ استعمال الطاقة الريحية (الهوائية): Energie Eolienne

عندما تهب الرياح على المراوح الهوائية تنتج هذه الأخيرة الطاقة الكهربائية، إذ يتم تحويل طاقة الريح إلى كهرباء بواسطة مولدات عملاقة. وهي المصدر الأسرع نمواً لتوليد الكهرباء في العالم. فقد قفزت الطاقة الإنتاجية بنسبة 26 في المائة عام 2003, متجاوزة الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر.	❸ 

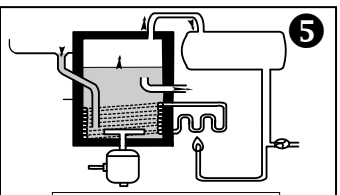
تعتمد هذه التقنية على استعمال نظام من المراوح الهوائية تحول طاقة الريح إلى كهرباء. واستعمال هذه التقنية هي في تزايد حيث تعتبر مصدرا للطاقة النظيفة.

④ استعمال الطاقة الجيوحرارية: Energie Géothermique

تحتوي الأرض على حرارة طبيعية مخزونة يمكن استغلالها. وقد أنشئت محطات للطاقة الجيوحرارية تضخ الماء الساخن إلى السطح وتحوله إلى حرارة وكهرباء. وفي حالات أخرى, يتم استخراج الحرارة من جوف الأرض بضخ الماء العادي نزولاً من خلال ثقب إلى الطبقات الصخرية الحارة، ومنها صعوداً كتيار بالغ السخونة. وتعتبر الطاقة الجيوحرارية من أكثر المصادر إنتاجية للطاقة المتجددة.	❹ 

تحتوي الأرض على حرارة طبيعية مخزونة يمكن استغلالها وتحويلها إلى حرارة وكهرباء. وتعتبر من أكثر المصادر إنتاجية للطاقة المتجددة.

⑤ معالجة المياه العادمة والنفايات العضوية لاستخراج الغاز البيولوجي (البيوغاز):

تمكن معالجة المياه العادمة، والنفايات العضوية، من استخلاص محروق بيولوجي (بيوغاز). مثلا تقدر كمية النفايات بمزبلتي الدار البيضاء ومراكش على التوالي بحوالي 750000 و153000 طن في السنة. سيسمح استخلاص غاز الميثان من هذه النفايات من تقليص نسبة الغازات المسببة للانحباس الحراري بحوالي 398600 طن معادل لثنائي أكسيد الكربون في السنة.	 تقنية البيوغاز

★ تتمثل عملية إنتاج غاز الميثان في المعالجة البيولوجية للنفايات العضوية، حيث تخضع لتفسخ لاهوائي تحت تأثير بكتيريا مولدة للميثان، والتي تتغذى على المواد العضوية لجلب الطاقة الضرورية لنموها، وينجم عن ذلك طرح غازات إحيائية يشكل الميتان النسبة العالية منها.

★ تتمثل أهمية إنتاج غاز الميتان في عدة مستويات:
إنتاج غاز الميتان القابل للاشتعال والذي يستعمل كمصر للطاقة: توليد الكهرباء، تسخين، وقود.
الحصول على حثالة عضوية تستعمل كسماد عضوي.
تقليص حجم النفايات العضوية (تتبقى فقط 40% من الحجم الأصلي، وهي عبارة عن سماد نافع).