

IESO 2017 – ПИСЬМОВИЙ ТЕСТ

50 РОКІВ РОЗВИТКУ У ДОЛИНІ ВАР

Алювіальна рівнина Вар являє собою естуарій, пов'язаний з найдовшою річкою французьких південних Альп. Простягаючись між горами й морем на відстань 110 км, Вар являє собою широку депресію (середня ширина складає 1.2 км), що досягає середземноморського узбережжя. Таке середовище обумовлює цілу низку викликів, зокрема збереження унікального біорізноманіття, пов'язаного з естуарієм, а також сталий економічний розвиток території. Справді, Лазуровий берег переживає період зростання на незайманих і придатних для використання територіях нижньої долини. Спираючись на запропоновані рисунки та Ваші знання, ми застосуємо кілька підходів для розуміння складного характеру цього сповненого життя середовища.

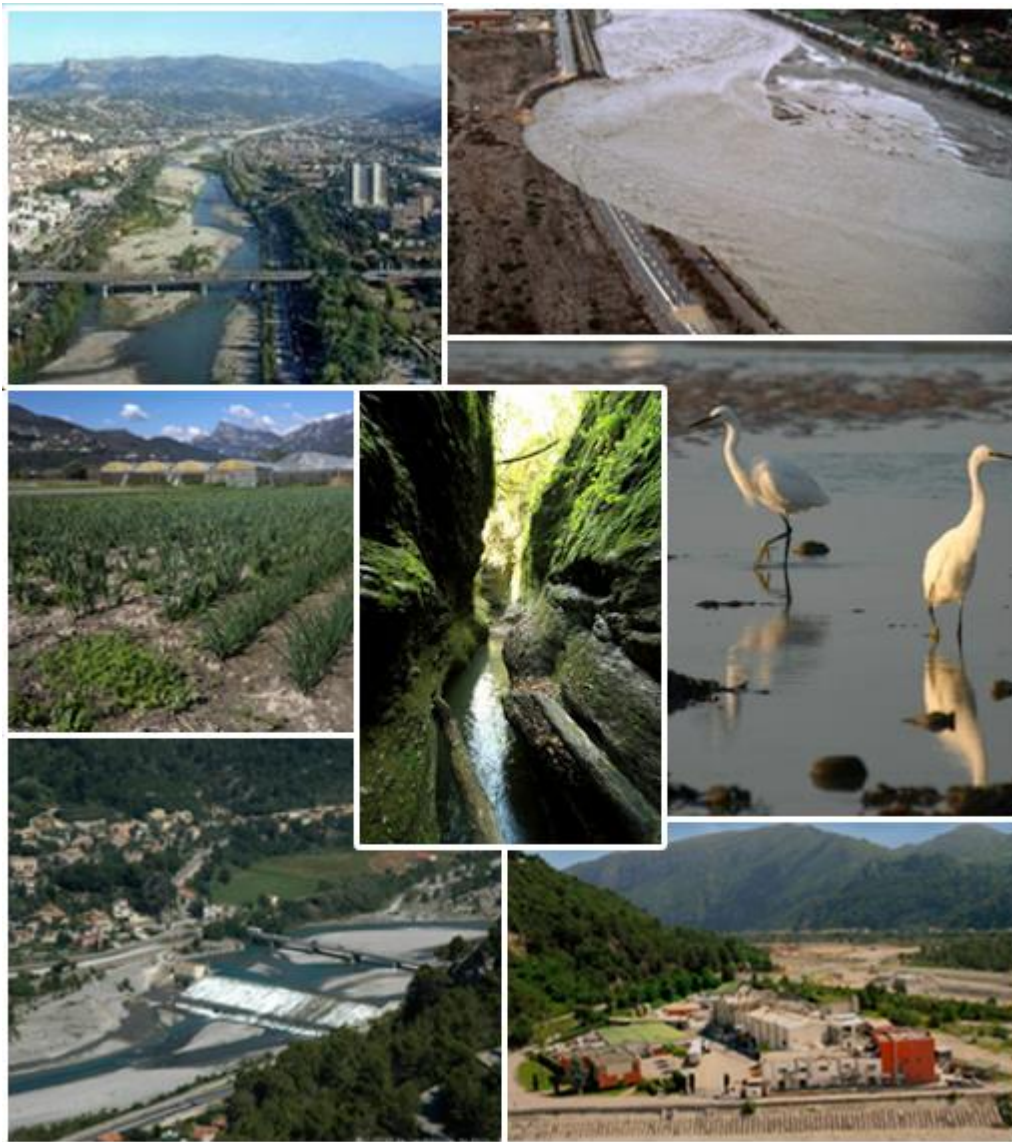


Рис.1: (A) Вигляд рівнини Вар, якщо дивитись у північному напрямку; (B) Ілюстрація масштабної повені у 1994 р.; (C) Сільськогосподарська діяльність у долині р. Вар; (D) та (E) ілюстрація збережених ландшафтів у межах рівнини; (F) водосховище і дамба для контролю річкового стоку; (G) промислова діяльність на рівнині.

РОЗДІЛ 1: ОГЛЯД ПЕТРОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДОЛИНИ ВАР, ДОСЛІДНІ МАРШРУТИ.

На перший погляд, географічна місцевість у нижній частині долини р. Вар являє собою ландшафт з відносно монотонним типом гірських порід. Однак, якщо придивитися уважніше, можна побачити вкрай різноманітні породи, що відображають складну геологічну історію. Наведені нижче петрографи ілюструють це різноманіття.

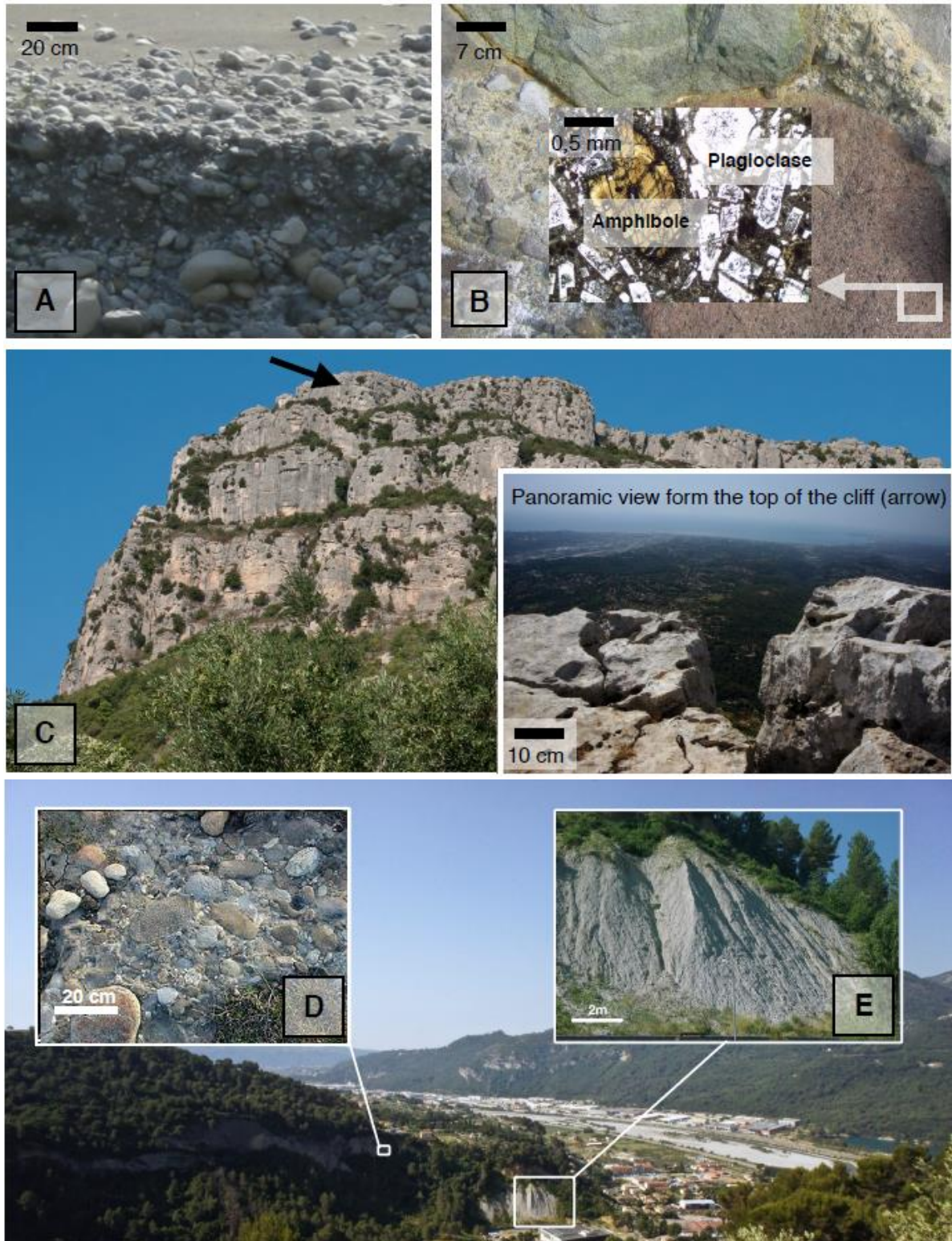


Рис. 2: Фотографії великих геологічних формацій, що складають основу ландшафтів на рівнині Вар.

Питання 1: Див. Рис.2. Поруч із наведеними нижче описами, впишіть літери фотографій оголень порід, що відповідають цим описам (деякі описи не відповідають жодній з фотографій):

- 1 – алювіальні відклади, що вказують на переміщені, відкладені та погано зцементовані осади.
- 2 – метаморфічні породи з ознаками суттєвих деформацій.
- 3 – турбідити, що вказують на поступове зменшення зернистості породи.
- 4 – осадова брекчія у нижній частині схилу, що характеризується несортованими частками порід вуглуватої форми
- 5 – вулканічна брекчія, складена тонкою матрицею, що відображає відбитки навантаження довкола блоків мікролітичних порід.
- 6 – гомогенні і погано зцементовані відклади глини.
- 7 – конгломерат добре зцементованих уламків.
- 8 – кристалічна порода гранітового типу через свій гомогенний масивний вигляд.
- 9 – добре зцементована осадова порода.

Питання 2: Див. Рис.2. Наступні твердження описують геологічні ситуації, сприятливі для формування різних типів порід. Поруч із наведеними нижче описами, впишіть літери фотографій оголень, що їм відповідають (деякі описи не відповідають жодній з фотографій):

- 1 – Континентальна седиментація з мінімальним переміщенням або взагалі без нього.
- 2 – Еолова седиментація
- 3 – Відкладання вулканічного матеріалу
- 4 – Континентальне відкладання і зцементування після тривалого переміщення
- 5 – Континентальне відкладання після тривалого переміщення
- 6 – Седиментація у мілких океанічних водах (до 2000 м)
- 7 – Седиментація дрібних часток у спокійному середовищі



Рис. 3: Фотографія гальки, що складає конгломерати долини р. Вар.

Питання 3: Див. Рис. 3. Поруч з описами порід впишіть літери, котрими позначені зразки гальки, що їм відповідають (деякі описи не відповідають жодній з фотографій):

- 1 – Андезитовий тип вулканічної породи
- 2 – Гранітовий тип породи, що складається з мінералів, котрі видно неозброєними очом.
- 3 – Метаморфічна порода подібна до гнейсу зі смугами мінералів контрастуючих кольорів, що підкреслюють важливі деформації
- 4 – Добре зцементована порода, що складається з часток близько 1 мм завбільшки. Вона має назву червоний пісковик через свій колір.
- 5 – Надзвичайно гомогенна порода, на якій неозброєним оком неможливо побачити жодних мінералів.
- 6 – Метаморфічна порода, на якій видно сланцюватість.

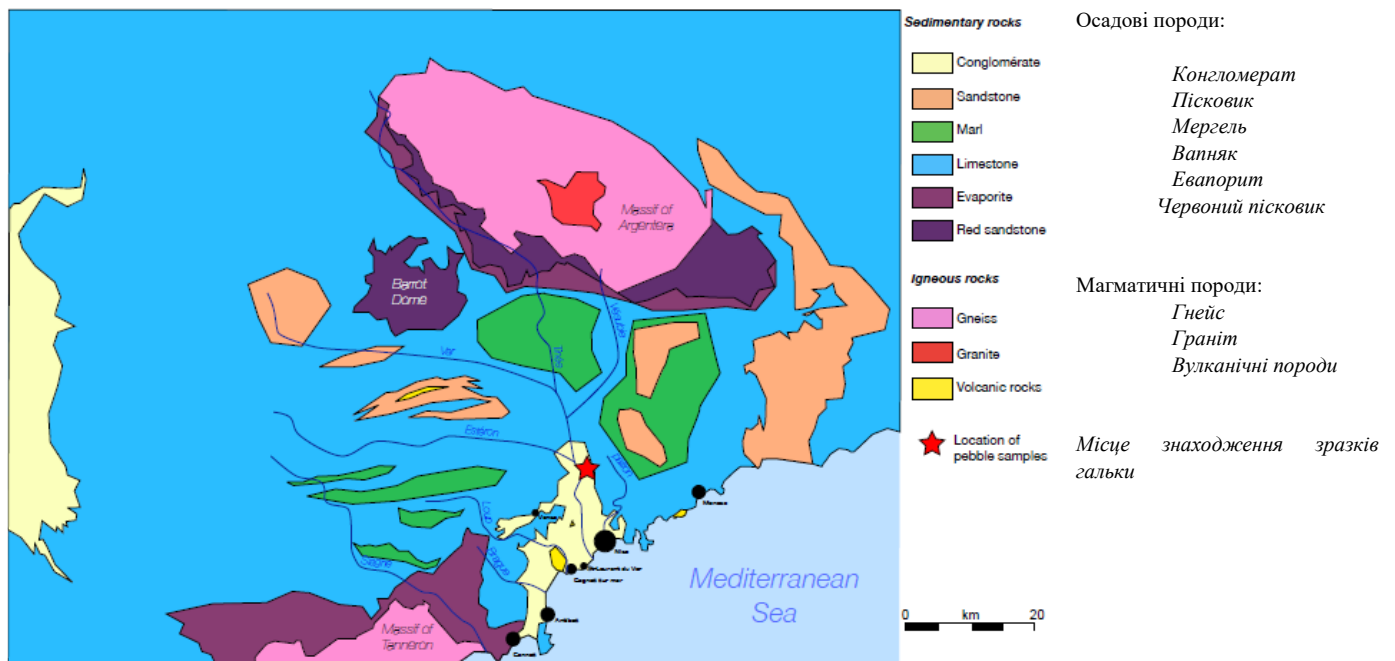


Рис. 4: Спрощена літологічна карта області, що її перетинає долина р. Вар та її притоків. Фотографії гальки зроблені у місці, позначеному червоною зіркою.

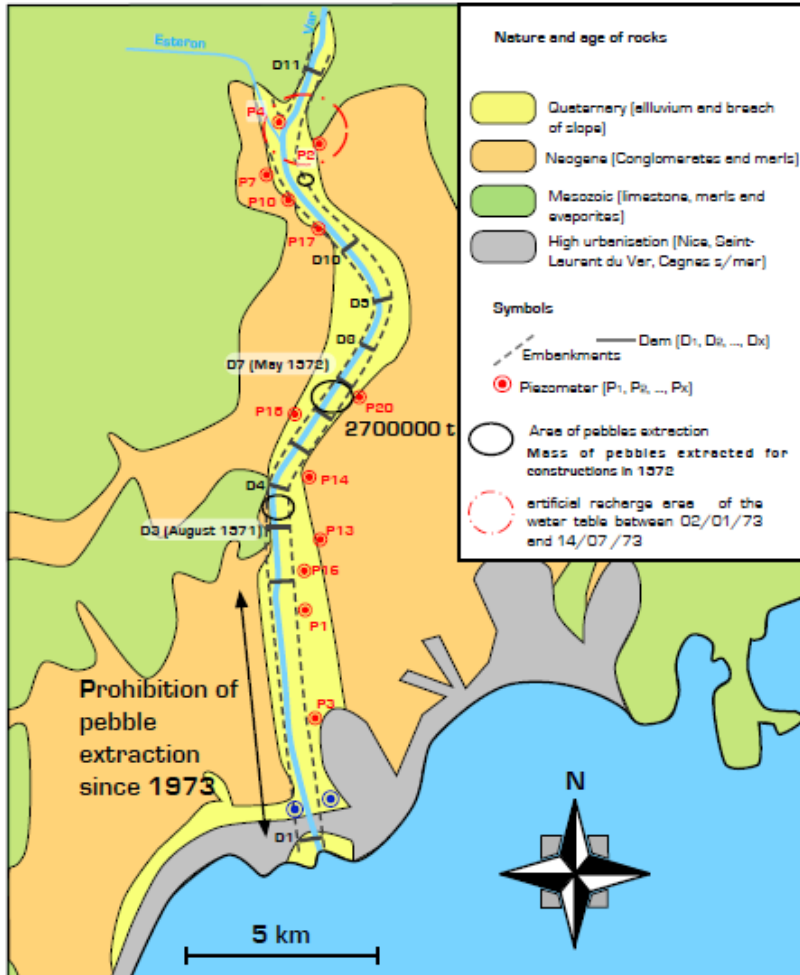
Питання 4: За допомогою карти (Рис.4), ми можемо обчислити мінімальну відстань, на яку були переміщені фрагменти порід, що перетворилися на гальку, показану вище: (лише одна відповідь).

	Галька А	Галька В
1 -	80 км	200 км
2 -	35 км	35 км
3 -	30 км	15 км
4 -	80 км	80 км

Для того, щоб зрозуміти цю область, необхідно взяти до уваги усі аспекти як сучасної, так і давнішої історії даної території, свідченнями котрих є гірські породи. Ми повернемося до цього пізніше, щоб зрозуміти проблеми управління у нижній частині долини р. Вар.

РОЗДІЛ 2: ГІДРОЛОГІЯ ДОЛИНИ, ЕВОЛЮЦІЯ ВАЖЛИВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ .

Місто Ніцца і прилеглі комуни відбирають значний обсяг води з водоносного горизонту рівнини Вар для комунальних потреб. Крім того, горизонт є джерелом води для сільського господарства, що історично склалося на землях долини.



Природа і вік порід

Четвертинні (алювій та підніжжя схилу)

Неогенові (конгломерати та мергелі)

Мезозойські (вапняк, мергелі та евапорити)

Високоурбанізовані ареали (Ніцца, Сен-Лоран-дю-Вар, Кань-сюр-Мер)

Символи

Дамба

Загороджувальні споруди

П'єзометр

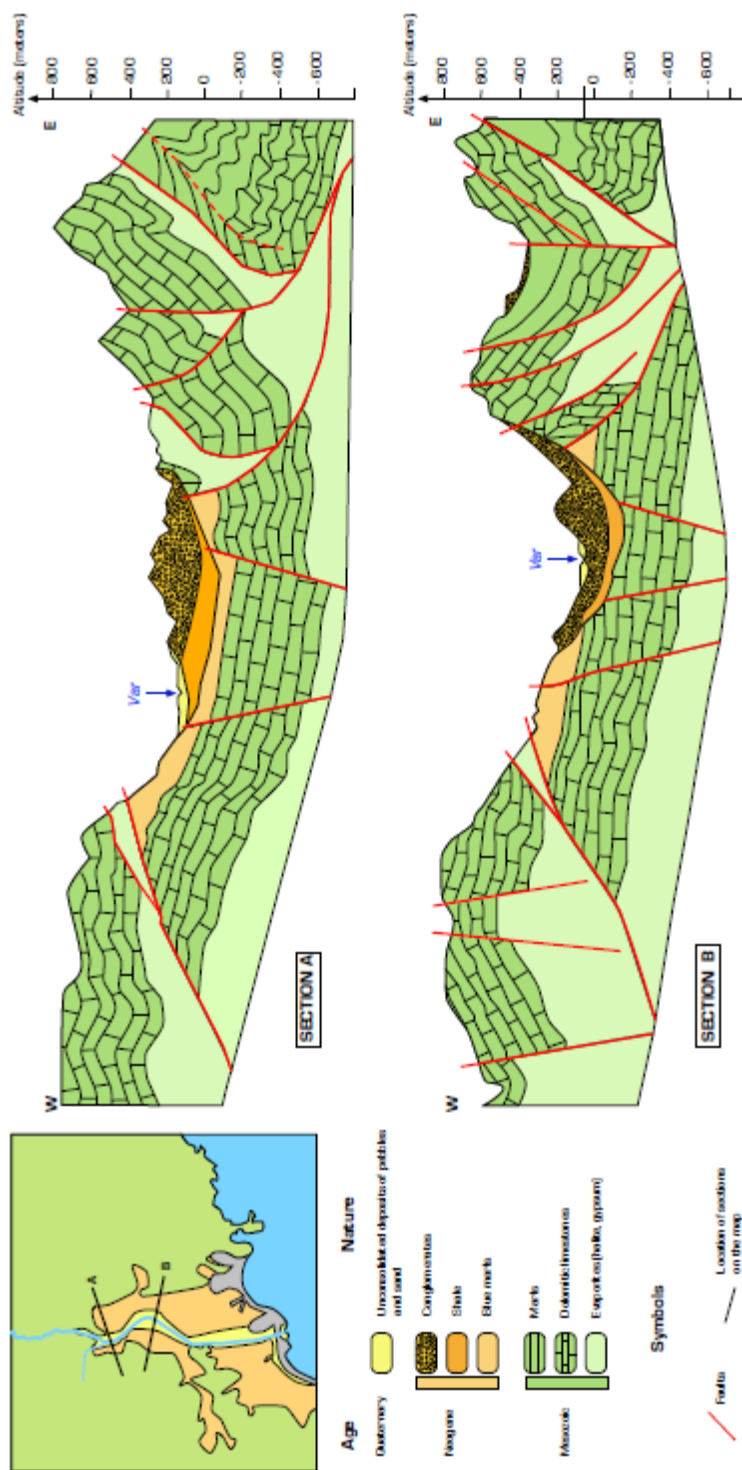
Ареал видобутку гальки

Значний обсяг гальки було видобуто для потреб будівництва у 1972 р.

Штучне відновлення рівня води у період 02/03/73 – 14/07/73

Заборона видобутку гальки з 1973 р.

Рис.5: Загальна карта долини р.Вар. На задньому плані карти відображено основні геологічні риси (детальніше розглядаються далі), вказане вимірювальне обладнання та споруди уздовж русла р. Вар. Конкретні види діяльності розміщені у зонах: ареал видобутку гальки у руслі ріки, а також ареал штучного постачання ґрунтових вод за допомогою поперечної іригації з р. Вар. У 1973 р. ґрунтові води у конгломератах довкола р. Вар було штучно відновлено за допомогою масштабних іригаційних робіт (прокладено канали, що покривають весь ареал).

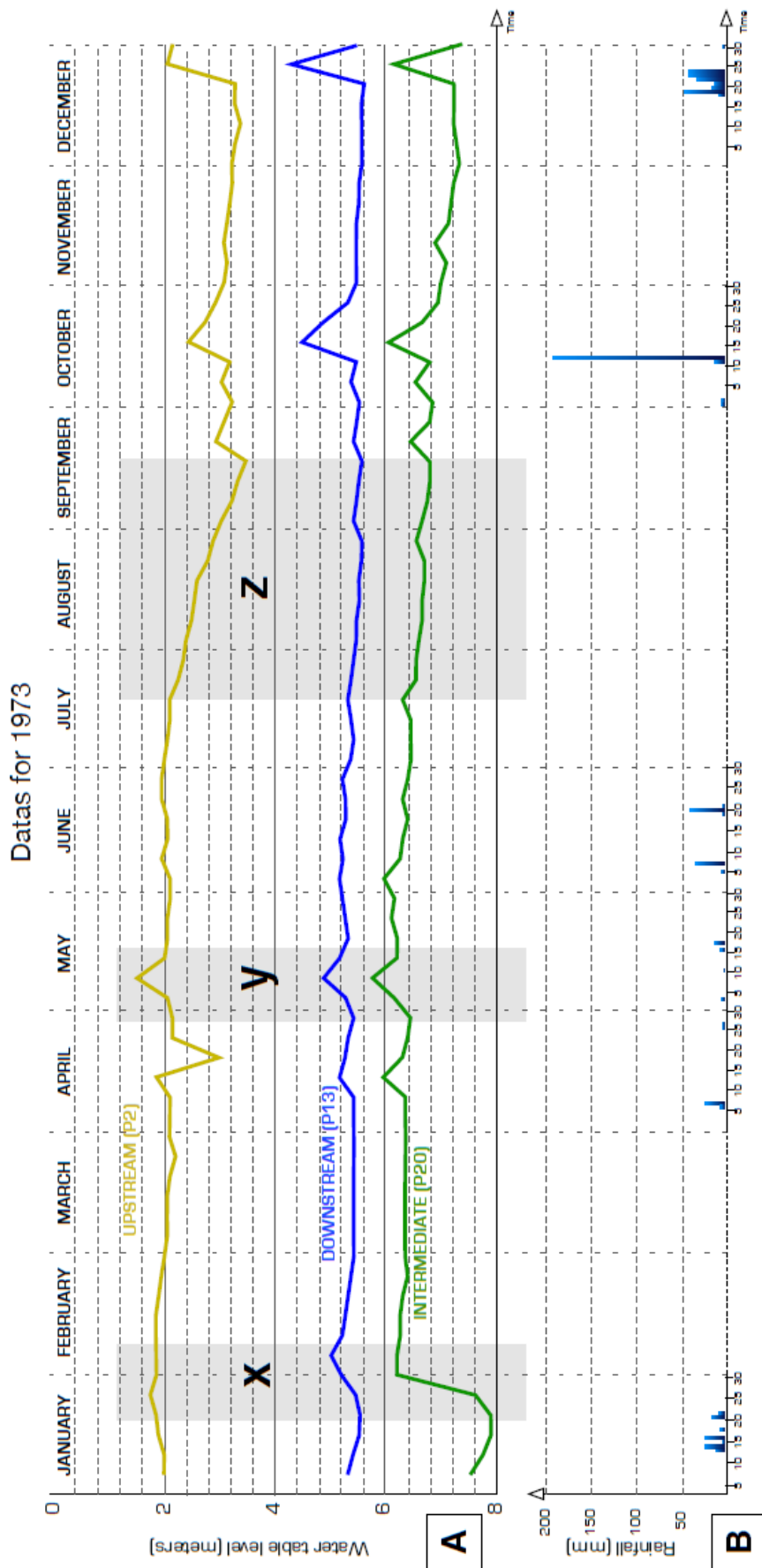


Вік
Четвертинний
Неогеновий
мезозойський

Природа
незцементовані відклади гальки й піску,
конгломерати,
глинистий сланець,
блакитні мергелі,
мергелі,
доломітові вапняки,
евапорити, (галіт, гіпс)

Символи:
розломи, лінії розрізів на карті

Рис. 6: Геологічні розрізи (лінії розрізів А-А' і В-В' показано на карті) уздовж долини р. Вар.



Підписи графіків:
 у верхній течії,
 у середній течії,
 у нижній течії

Рис. 7: Дані рівня ґрунтових вод (А) та опадів (В) у долині р.Вар. Кожен стовпчик на графіку В відображає значення кількості опадів у конкретний день. Р означає п'єзометр.

Питання 5: На загал, визначте які породи можуть слугувати хорошим резервуаром ґрунтових вод. Водонесний горизонт являє собою середовище, у кому зберігається і переміщується вода. (Можливі кілька відповідей)

- 1- Глина і вапняк, тому що вони водонепроникні.
- 2- Конгломерат і вапняк, тому що вони водопроникні.
- 3- Конгломерат і глина, тому що вони водонепроникні.
- 4- Пісковик і вапняк, тому що вони водопроникні.
- 5- Глина і вапняк, тому що вони водопроникні.
- 6- Глина і конгломерат, тому що вони водопроникні.

Питання 6: На загальному рівні, визначте породи, що можуть запобігти проходженню води з одного водонесного горизонту до іншого: (Лише одна відповідь)

- 1- Глина, оскільки вона водопроникна.
- 2- Конгломерат, тому що він водопроникний.
- 3- Вапняк, тому що він водопроникний.
- 4- Глина, тому що вона водонепроникна.
- 5- Вапняк, тому що він водонепроникний.
- 6- Конгломерат, тому що він водонепроникний.

Питання 7: Дані, наведені на рис. 7 (п'єзометр P2, P13 та P20) пов'язані з ґрунтовими водами, що містяться у водонесних горизонтах. Ці горизонти, головним чином, складаються з ... (лише одна відповідь)

- 1- Евапоритів
- 2- Вапняків
- 3- Конгломератів
- 4- Аллювіальних відкладів

Питання 8: Див. рис. 7. Виберіть усі правильні твердження, що відносяться до зони X (можливі кілька відповідей):

- 1- Рівень ґрунтових вод підіймається.
- 2- Рівень ґрунтових вод підіймається з однаковою швидкістю уздовж усього водотоку.
- 3- Рівень ґрунтових вод опускається.
- 4- Рівень ґрунтових вод у верхній течії підіймається з меншою швидкістю ніж у нижній.
- 5- Рівень ґрунтових вод у верхній течії падає з меншою швидкістю ніж у нижній течії.
- 6- Рівень ґрунтових вод змінюється услід за опадами кількістю у 100 мм впродовж трьох годин.
- 7- Рівень ґрунтових вод змінюється услід за опадами у 100 мм впродовж 10 днів.
- 8- Рівень ґрунтових вод змінюється услід за опадами у 30 мм впродовж 10 днів.
- 9- Рівень ґрунтових вод змінюється услід за опадами у 30 мм впродовж 3 годин.

Питання 9: Див. рис. 7. Оберіть правильне твердження, що відноситься до зони У. Рівень ґрунтових вод: (лише одна відповідь)

- 1- Підіймається через травневі дощі.
- 2- Знижується через травневі дощі.
- 3- Знижується через снігопади.
- 4- Підіймається через танення снігу.
- 5- Підіймається через снігопади.

Контакт між різними водонесними горизонтами уздовж долини р. Вар не є неперервними. Як видно на перерізах у верхній та нижній течії (див. рис. 6), неогеновий глинисто-сланцевий шар то відокремлює, то ні два водонесні горизонти, залежно від рівня води у річці. У період низької води (рис. 8А), конгломератовий водонесний горизонт є ізольованим від річки і втрачає джерело свого поновлення. У період підйому води (рис. 8В), річка постачає ґрунтові води у складений конгломератом водонесний горизонт.

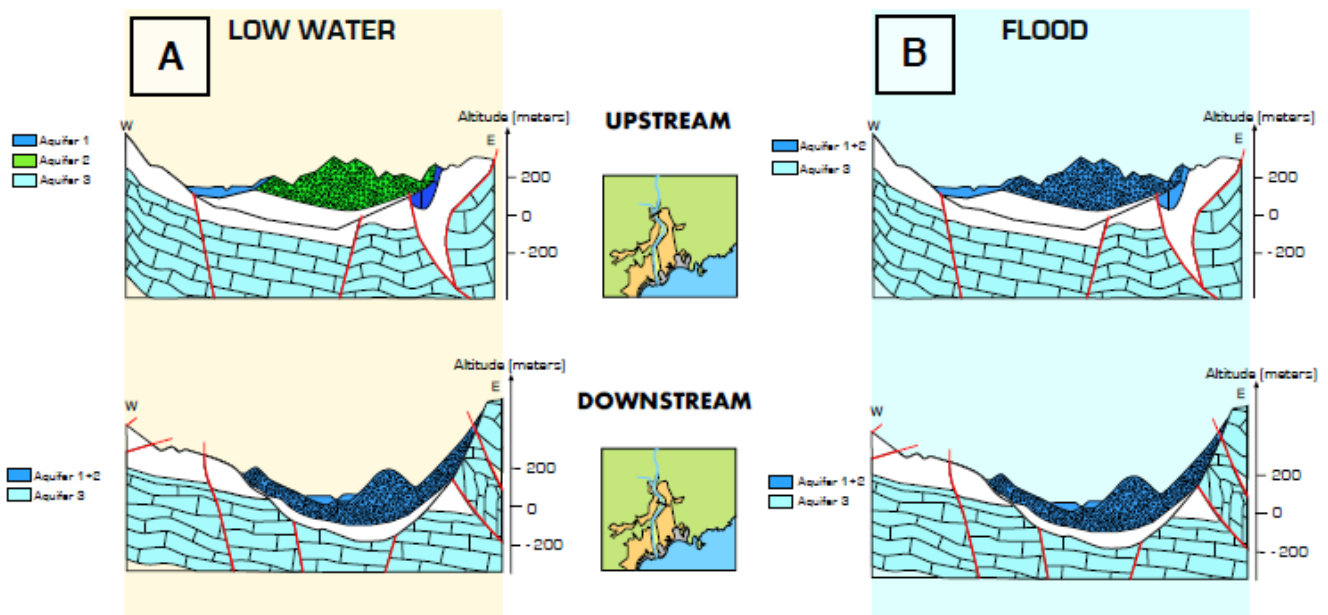


Рис. 8: Переріз уздовж долини р. Вар впродовж меженного періоду (А) і періоду повені (В).

Питання 10: Див. рис.7 і 8. Оберіть усі правильні твердження, що відносяться до зони Z (можливі кілька відповідей):

- 1- Рівень ґрунтових вод у верхній течії знижується більш ніж деінде через місцеву посуху.
- 2- Рівень ґрунтових вод у верхній течії знижується більш ніж деінде тому що р.Вар більше не постачає ґрунтові води, її рівень надто низький.
- 3- Рівень ґрунтових вод у верхній течії знижується більш ніж деінде тому що р. Вар більше не постачає ґрунтові води, її русло ізольоване від конгломерату глиною.
- 4- Рівень ґрунтових вод у верхній течії знижується тому що вода більше не постачається штучним шляхом.
- 5- Рівень ґрунтових вод у верхній течії знижується лише у зв'язку із сезонною посухою.

Питання 11: У 1973 р., між п'езометрами P15 та P20, було видобуто 2 700 000 тон гальки. Який об'єм відповідає цій масі? (щільність гальки = 2000 кг/м³)

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1- 1.35×10^9 m ³ | 5- 0.74×10^9 m ³ | 9- 0.74×10^{-9} m ³ |
| 2- 1.35×10^9 kg | 6- 0.74×10^9 kg | 10- 0.74×10^{-9} kg |
| 3- 1.35×10^6 m ³ | 7- 0.74×10^6 m ³ | 11- 0.74×10^{-6} m ³ |
| 4- 1.35×10^6 kg | 8- 0.74×10^6 kg | 12- 0.74×10^{-6} kg |

Питання 12: За рік, рівень ґрунтових вод на п'езометрах P2 і P13: (лише одна відповідь)

- 1- Піднявся на один метр
- 2- Лишився без змін
- 3- Знизився на один метр
- 4- Піднявся на 0.1 метра
- 5- Знизився на 0.1 метра

Питання 13: За наступні 5 років, зміна рівня ґрунтових вод продовжить глобальний тренд (див. питання 12). Загальноприйнятим поясненням є видобуток гальки з русла ріки. Яке логічне пояснення можуть мати ці два факти? Відбір гальки ... (лише одна відповідь)

- 1- Зменшить розмір резервуару води
- 2- Змінить ухил русла ріки, відповідно вода тектиме швидше, лишаючи меншу кількість води у резервуарі
- 3- Змінить ухил русла ріки, що зрештою призведе до ерозії верхньої частини русла.
- 4- Знищить водоносний горизонт, а вода що у ньому міститься, розтечеться по оточуючих землях.

Date of datas	1970	1971	1972	1973
January 30 th	4	3.95	5.8	5.3
March 28 th	3.78	3.7	5.8	5.55
May 21 st	3.8	3.7	3.52	5.56
August 20 th	4.3	4.87	4.98	6
September 17 th	4.03	5.51	5.1	6.24

Табл.1 : Рівень ґрунтових вод (у метрах). Дані зібрані на п'єзометричній станції P20, починаючи з січня 1970 р. по вересень 1973 р. Впродовж цього періоду, було побудовано дамби (див. попередні рисунки).

Питання 14: Див. табл. 1. Які проблеми пов'язані зі змінами рівня ґрунтових вод (рис.7)? (можливі кілька відповідей)

- 1- Вода стає більш забрудненою, оскільки стає глибшою при сталому об'ємі
- 2- Воду, необхідну для домашнього та сільськогосподарського використання стає важче видобувати
- 3- Загальний об'єм води, що міститься у даній системі ґрунтових вод, зменшується
- 4- Вода тече швидше на глибині, тож її видобуток стає складнішим.

Питання 15: Які із зазначених шляхів поліпшення водопостачання можуть обмежити тренд, що спостерігається відносно рівня ґрунтових вод? (можливі кілька відповідей)

- 1- Дві загороджувальні споруди було зведено по обидва боку русла.
- 2- Ґрунтові води були штучно насичені у верхній течії.
- 3- Видобуток гальки було повністю заборонено.
- 4- Поперек течії було зведено дамби.
- 5- Було вирито глибші колодязі.

Як підсумок, використання ресурсів у гирлі р.Вар може здійснюватися у довгостроковій перспективі лише за умови, що взаємодія між гідросферою та геосферою є зрозумілими. Тож, необхідно краще вивчати ці взаємодії. На даний момент, ми прагнемо зібрати цінні дані, що піддаються фіксації.

РОЗДІЛ 3. СЕЙСМІЧНИЙ КОНТЕКСТ У ДОЛИНІ р.ВАР ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

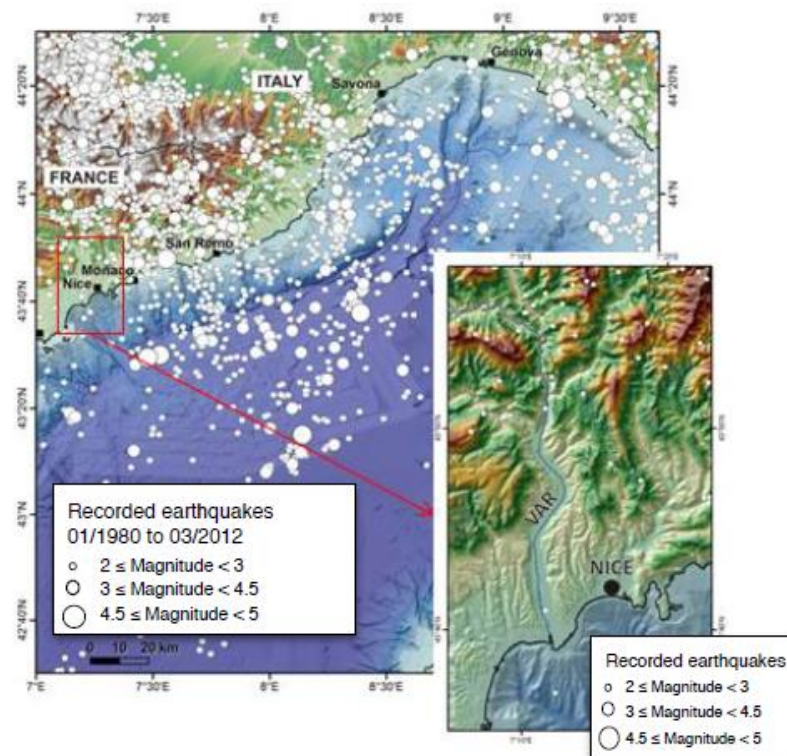


Рис. 9: Сейсмічна карта (розташування епіцентрів землетрусів, зафіксованих сейсмометрами) області та збільшений фрагмент нижньої частини долини р. Вар (район, що становить інтерес). Фокус землетрусів ніколи не перевищував глибини у 30 км.

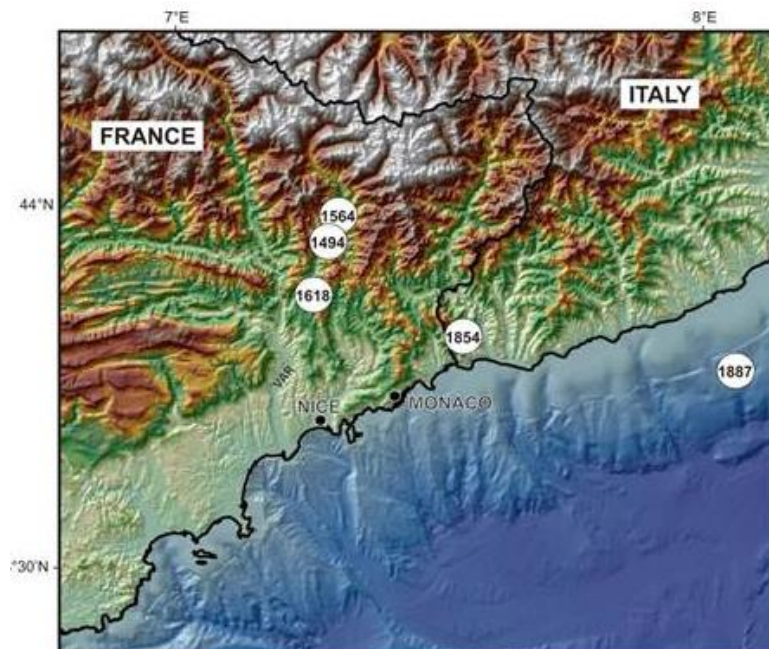


Рис. 10: Історична сейсмічна карта (розташування епіцентрів землетрусів (до того, як почали використовуватись сейсмографи), побудована на основі оцінки руху земної поверхні під час землетрусу на основі свідчень очевидців та аналізу руйнувань): макросейсмічні епіцентри 1494 р. н.е., (максимальна інтенсивність VIII), 1564 р. н.е. (максимальна інтенсивність VIII), 1618 р. н.е. (максимальна інтенсивність VII-VIII), 1854 р. н.е. (максимальна інтенсивність IX) та 1887 р. н.е. (максимальна інтенсивність VIII).

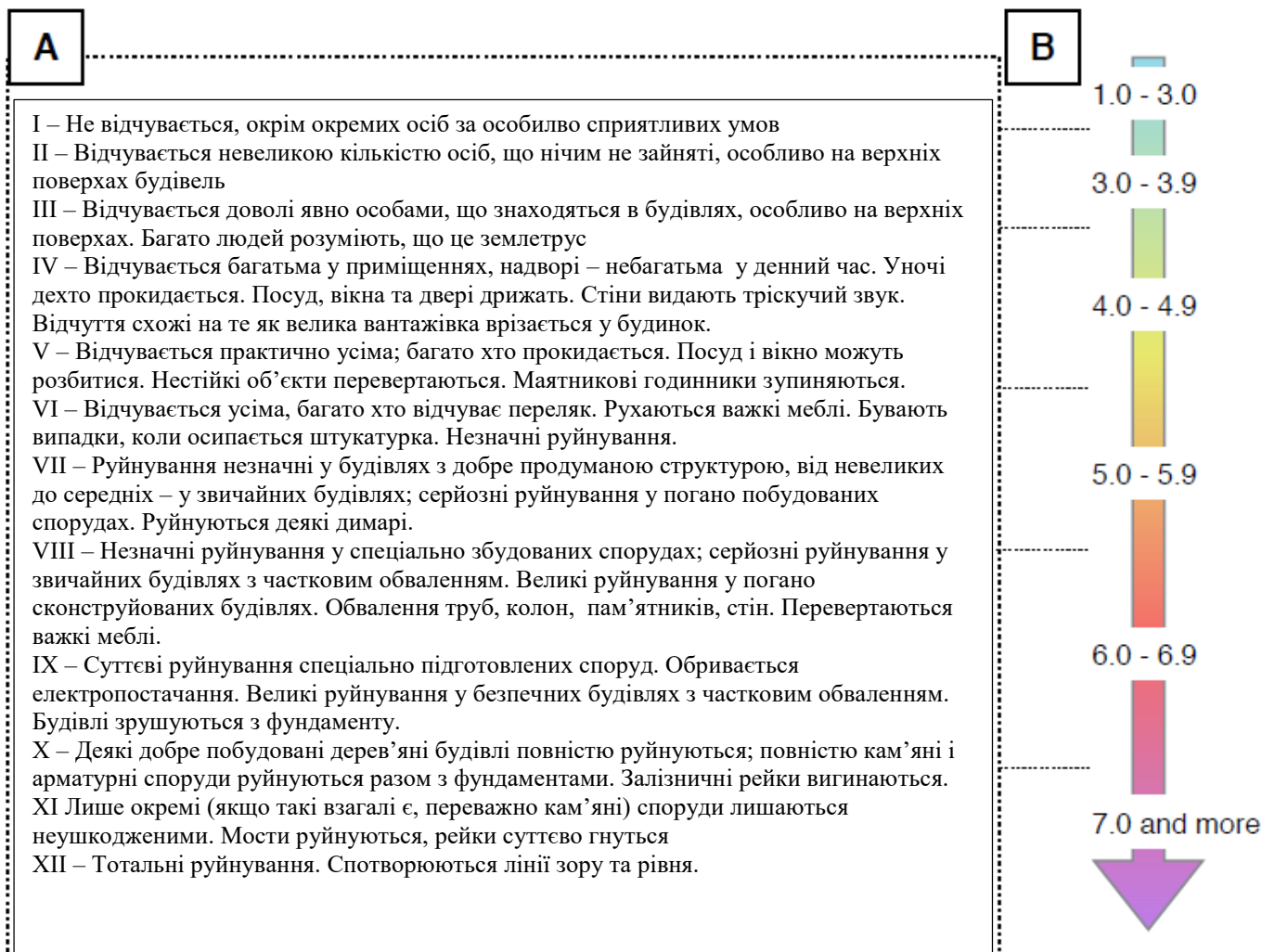


Рис.11: (А) Шкала макросейсмічної інтенсивності (оцінка руху земної поверхні на основі свідчень очевидців та аналізу руйнувань). (В) Приблизна відповідність між макросейсмічною інтенсивністю та магнітудою землетрусу земної кори (з гіпоцентром у діапазоні від 0 до 30 км).

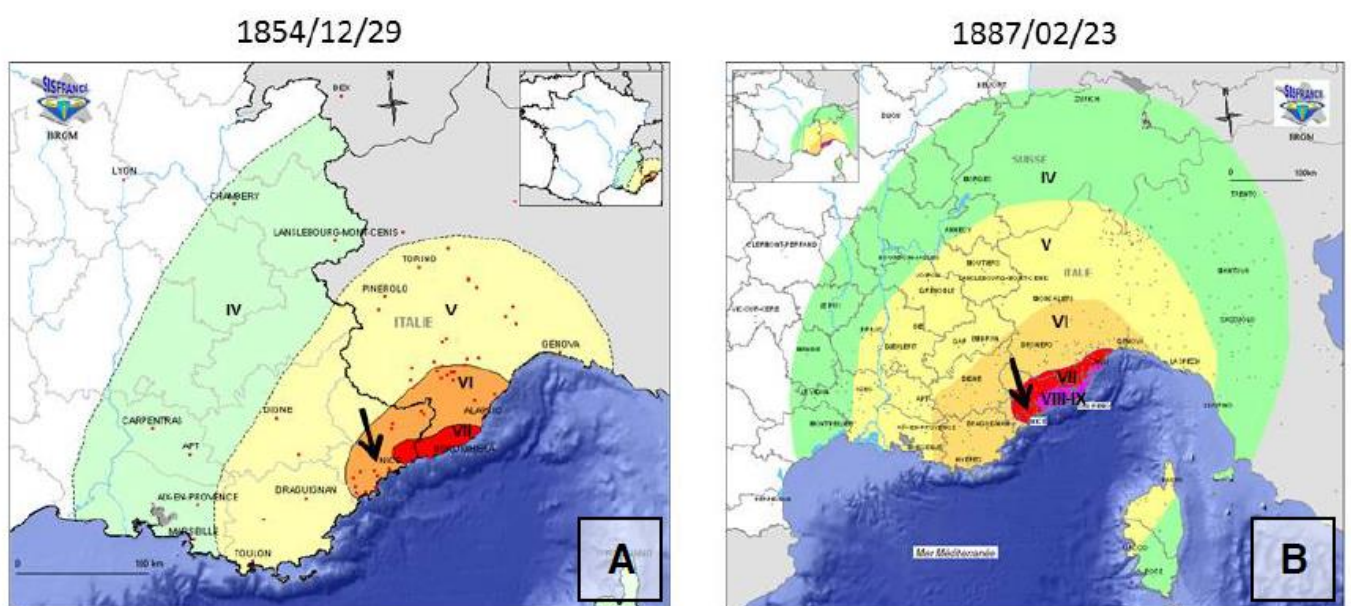


Рис. 12: Ізосейсмічна карта, створена для відображення землетрусів 1854 (А) та 1887 (В) років н.е. Кольорові зони показують поля рівної інтенсивності руху земної поверхні. Долина р.Вар позначена чорною стрілкою.

Розрив на Пн135
Нахил 87°

test code .



Пд3х

ПнСх

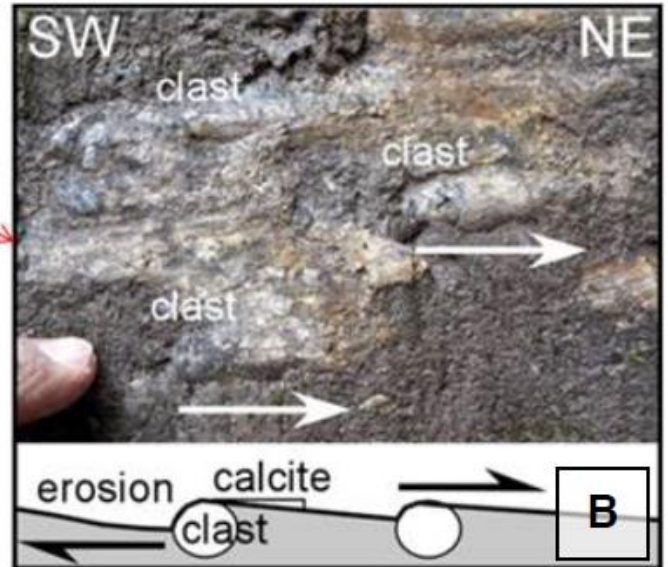


Рис.13: (А) нещодавня площина розриву, що не була порушена з часу свого утворення. Фотографію було зроблено поблизу епіцентру, показано на рис.14. (В) Пояснювальна діаграма кінематичного підтвердження, що проглядається на оголенні.

Питання 16: Сейсмічна активність, зафіксована сейсмографами на рис.9, відображає: (можливі кілька відповідей)

- 1- Землетруси магнітудою понад.
2. Лише кілька землетрусів на рік.
- 3- Землетруси з магнітудою менше 5.
- 4- Високу сейсмічну частоту (понад 10 землетрусів з магнітудою 3 і більше на рік).

Питання 17: Див. рис. 9. Просторовий розподіл сейсмічної активності є: (можливі кілька відповідей)

- 1- Дифузним.
- 2- Таким, що простягається уздовж одного або більше розломів.
- 3- Переважно сконцентрований у морських водах.
- 4- Переважно відбувається на суші.
- 5- Характеризується неглибокими фокусами.

Питання 18: За період з 1980 по 2012 рр. (рис.9), долина р.Вар мала рівень сейсмічності ... середні регіональні значення

- 1- вищий за
- 2- подібний до
- 3- нижчий ніж

Питання 19: Шукаючи сліди давніх землетрусів у свідченнях очевидців та історичних записах: (можливі кілька відповідей)

- 1- Деякі історичні землетруси призводили до руйнування будівель.
- 2- Жоден землетрус не призводив до людських травм чи руйнувань будівель у даному регіоні.
- 3- Максимальна магнітуда історичних землетрусів така ж як і магнітуда інструментально зафіксованих землетрусів у період між 1980 і 2012 рр.
- 4- Максимальна магнітуда історичних землетрусів була більше 6.
- 5- Не було історичних землетрусів, що мали би вплив на долину р.Вар.
- 6- Усі історично зафіксовані землетруси мали магнітуду вищу за землетруси, зафіксовані інструментально у період з 1980 по 2012 рр.

Питання 20: Спираючись на ці дані, укажіть найбільш відповідальне рішення у ситуації, що Ви змалювали:

- 1- Сейсмічний ризик у долині р.Вар не достатньо високий, щоб використовувати сейсмічні стандарти у будівництві.
- 2- Існує реальний сейсмічний ризик у долині р. Вар. Сейсмічні стандарти мусять бути впроваджені.
- 3- Існує реальний сейсмічний ризик. Мусять бути запроваджені сейсмічні стандарти, що дозволяють будівлям витримувати рух земної поверхні з інтенсивністю близько XII.

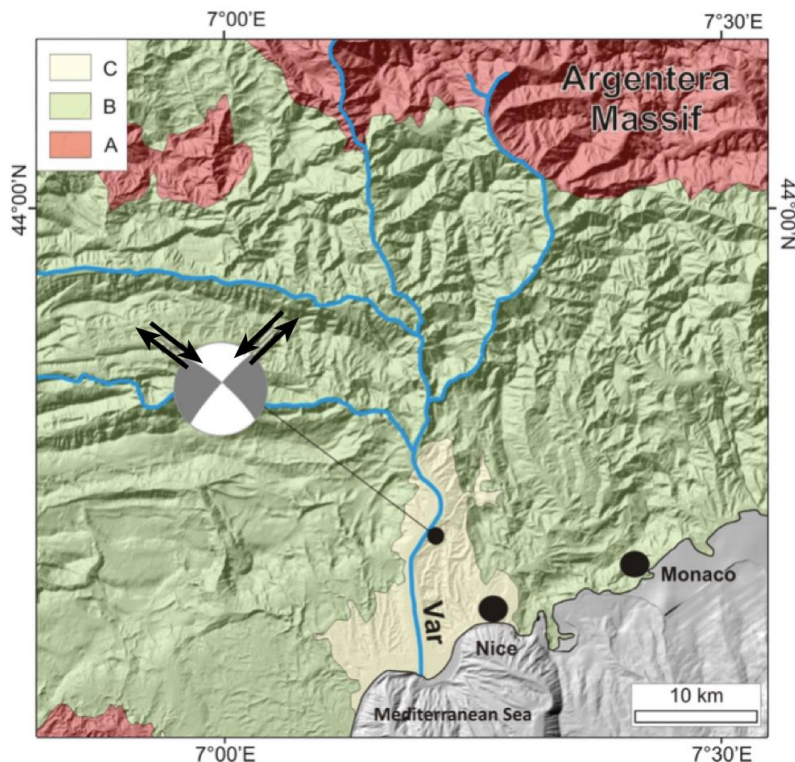


Рис. 14: Структурна карта долин р.Вар, що відображає відносний рух (коло з кольоровими зонами. Дві лінії всередині відображають напрям можливого руху на невидимих порушеннях – стрілки позначають відносний рух, пов'язаний з кожним можливим порушенням); уздовж порушення під час нещодавнього землетрусу. Легенда: А – кристалічна корінна порода, В – мезозойський осадовий чохол, С – пліо-четвертинні осадові відклади. Поблизу місця знаходження епіцентру, показано на карті, спостерігалася площина розриву на рис.13.

Беручи до уваги дані, зафіксовані під час сейсмічної події, описаної на рис. 14, лишається певна невизначеність щодо первинного порушення. Є два можливих варіанти: правостороннє зміщення уздовж порушення спрямованого у напрямі з Пн Зх на Пд.Сх або лівостороннє зміщення уздовж порушення орієнтованого з Пн Сх на Пд Зх.

Питання 21: Беручи до уваги усі рисунки, оберіть пункти із наведеного нижче переліку, що дозволили б Вам припустити наявність порушення у долині р. Вар (можливі кілька відповідей):

- 1- Історичні дані до використання сейсмографа.
- 2- Інструментально зафіксована сейсмічна активність.
- 3- Дані спостережень земної поверхні (поверхня розриву, описана раніше).
- 4- Форми земної поверхні довкола долини р.Вар (гори, урвища, невеликі долини).
- 5- Конфігурація русла ріки.

Питання 22: Беручи до уваги усі рисунки, оберіть варіанти з наведеного нижче переліку, що дозволили б Вам припустити наявність порушення з нещодавною активністю у долині р. Вар (одна можлива відповідь).

- 1- Історична сейсмічна активність
- 2- Інструментально зафіксована сейсмічна активність
- 3- Дані спостережень на земній поверхні (поверхня розриву, описана раніше).
- 4- Форми земної поверхні довкола долини р.Вар (гори, урвища, невеликі долини).
- 5- Конфігурація русла ріки.

Питання 23: Беручи до уваги усі рисунки, оберіть варіанти з наведеного нижче переліку, які б дозволили Вам припускати наявність порушення, траєкторія якого проходила б приблизно у напрямі з ПдЗх на ПнСх (можливі кілька відповідей):

- 1- Історична сейсмічна активність
- 2- Інструментально зафіксована сейсмічна активність
- 3- Дані спостережень на земній поверхні (поверхня розриву, описана раніше).
- 4- Форми земної поверхні довкола долини р.Вар (гори, урвища, невеликі долини).
- 5- Конфігурація русла ріки.

Питання 24: Беручи до уваги усі рисунки, оберіть варіанти з наведеного нижче переліку, які б дозволили Вам припускати наявність порушення, траєкторія якого проходила б приблизно у напрямі з ПдСх на ПнЗх (можливі кілька відповідей):

- 1- Історична сейсмічна активність
- 2- Інструментально зафіксована сейсмічна активність
- 3- Дані спостережень на земній поверхні (поверхня розриву, описана раніше).
- 4- Форми земної поверхні довкола долини р.Вар (гори, урвища, невеликі долини).
- 5- Конфігурація русла ріки.

Питання 25: Оберіть найбільш імовірний напрям порушення з чотирьох варіантів, поданих на рисунку нижче:

1-



3-



2-



4-



Розуміння походження сейсмічних подій повинно допомогти краще охарактеризувати сейсмічний ризик. Нас цікавить геодинамічна ситуація, що впливає на процеси у долині р. Вар.

РОЗДІЛ 4: НЕЩОДАВНЯ І ПОТОЧНА ГЕОДИНАМІЧНА СИТУАЦІЯ У РЕГІОНІ

Наведений нижче рисунок відображає спрощену тектонічну структуру регіону довкола рівнини Вар. Деякі теми можуть бути пов'язані з деяким попередніми розділами:

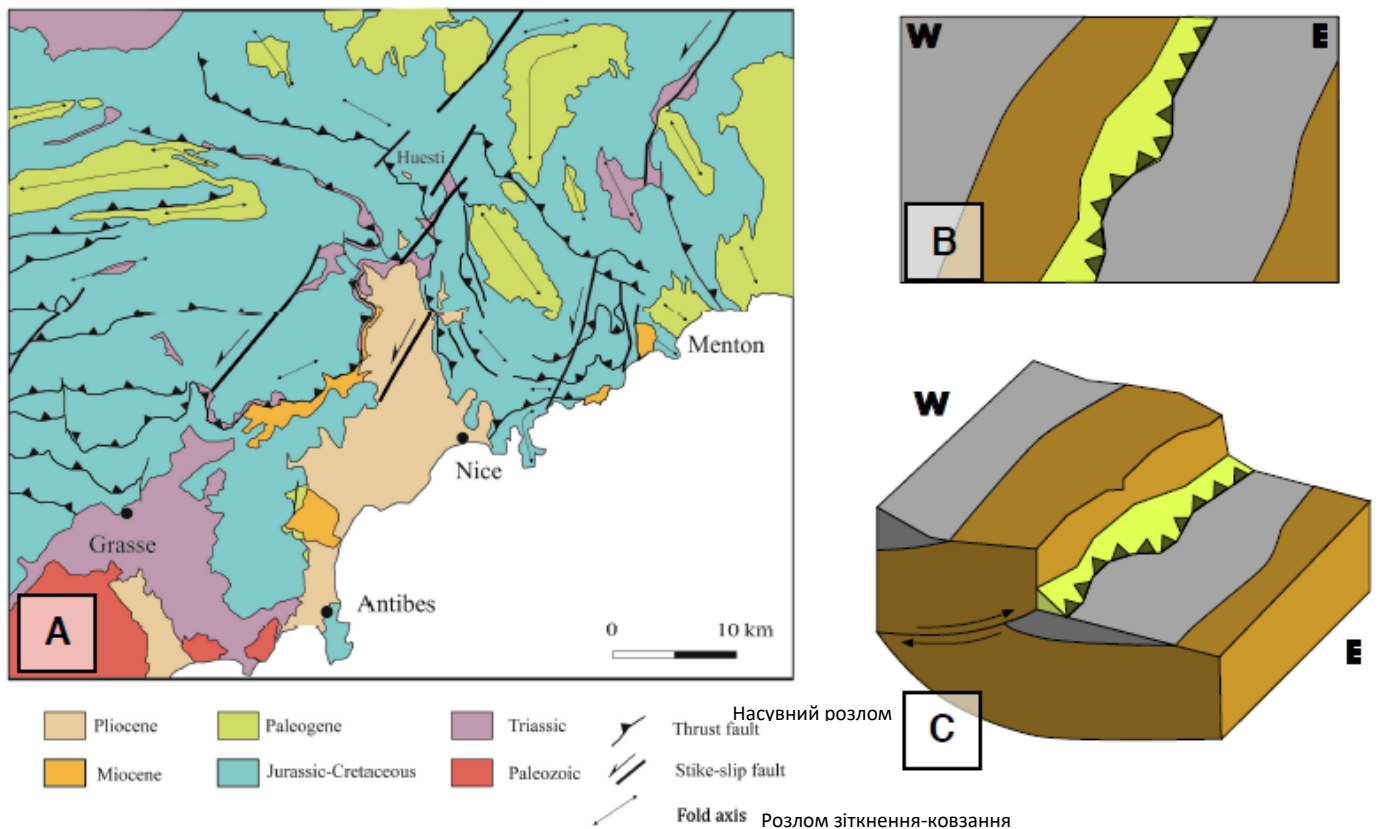


Рис.15: (А) Схематичне зображення південних Альп у районі Ніцци; (В) і (С) Відповідні схеми насуву порід зображеного у 3-D і його відображення на геологічній карті.

Питання 26: Складка з віссю спрямованою у напрямі ПнСх – ПдЗх сідчить про скорочення напрямку: (можлива лише одна відповідь)

- 1- ПнСх-ПдЗх.
- 2- ПдПдСх-ПнПнЗх .
- 3- ПнЗх-ПдСх.
- 4- СхПдСх-ЗхПнЗх.

Питання 27: Див. рис.15. Відображені тектонічні структури вказують на: (можливі кілька відповідей)

- 1- Зону, що зазнає розширення.
- 2- Зону, що зазнає скорочення.
- 3- Головний напрям скорочення спрямований уздовж основної вісі Пн-Пд.
- 4- Два головних напрями скорочення спрямовані уздовж осей Пн-Пд і ПнСх-ПдЗх.

Місцева тектоніка перемістила характерні структури у неочікувані місця. Ми сфокусували увагу на г. Гуесті

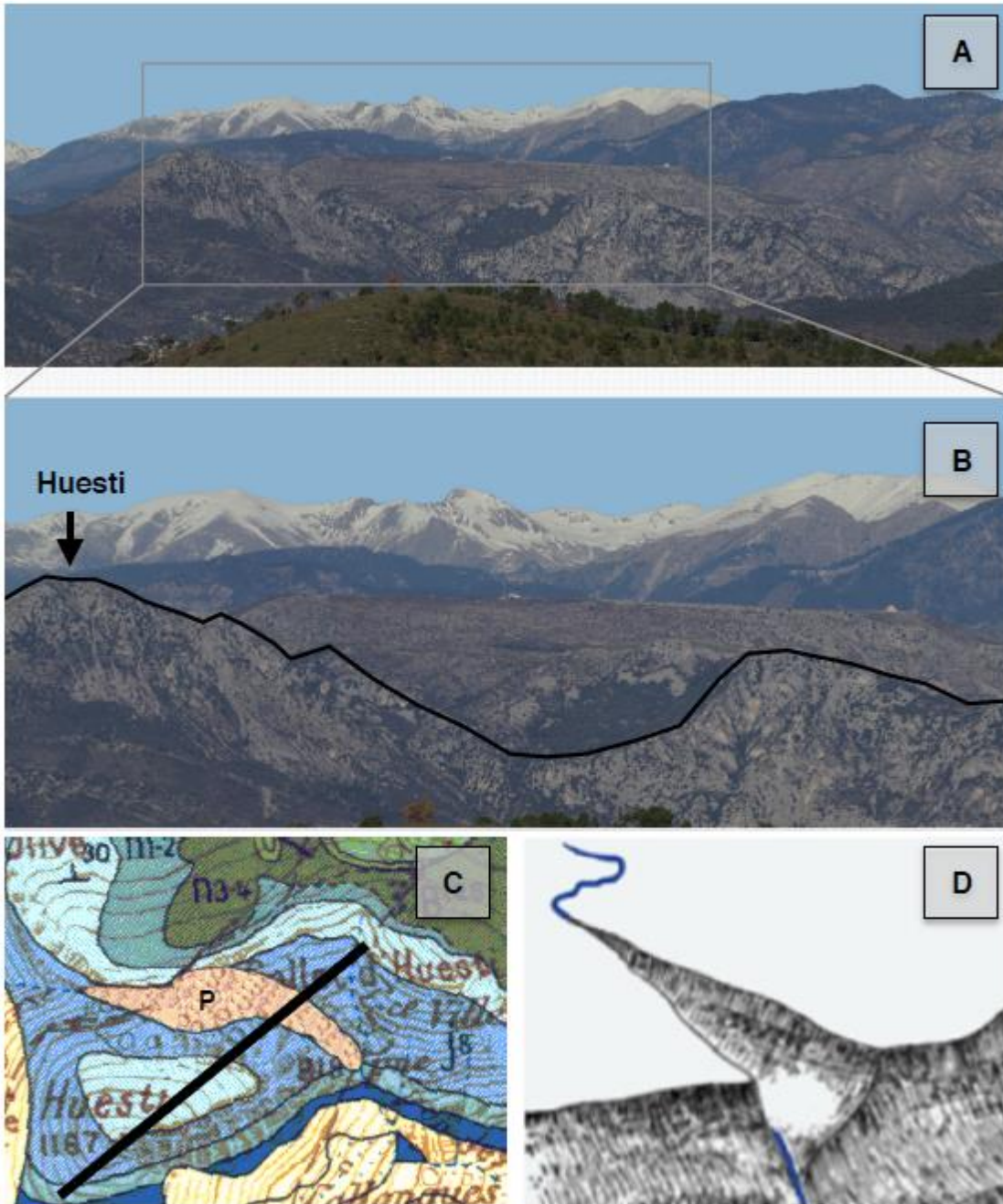


Рис. 16: (А) Панорама південних Альп на північ від долини р. Вар; (В) Панорама г. Гуесті (перевищення 1167 м); (С) Геологічна карта г.Гуесті. Жирна чорна лінія відображає орієнтацію фотографії на фрагменті В. Кольори показують вік порід: усі блакитні – юрський, зелені – крейдовий, помаранчеві (р на карті) – пліоценовий, жовті – четвертинні (поверхневий зсув); (D) – схема каньйона.

Питання 28: Для кожної з геологічних формацій, позначених літерами x, y і z, вкажіть відповідний вік, використовуючи наступні літери: J для юрського періоду, C – для крейдового, P – для пліоценового, Q – для четвертинного.



Питання 29: Пліоценовий гальковий конгломерат, як і більшість конгломератів, був імовірно відкладений і зцементований ... (лише одна відповідь)

- 1- У середовищі абісальної рівнини
- 2- У флювіальному середовищі поблизу гирла
- 3- На високій горі далеко від будь-якої ріки
- 4- На узбережжі, далеко від гирла ріки

Питання 30: Використовуючи картографічні дані, зазначте, яким віком можна датувати тектонічну подію, що дала початок г. Густі з перевищенням у 1167 м: (можливі кілька відповідей)

- 1- Міо-пліоцен.
- 2- на межі юрського і крейдового періодів.
- 3- Між крейдовим та пліоценовим періодами.
- 4- Після пліоцену.

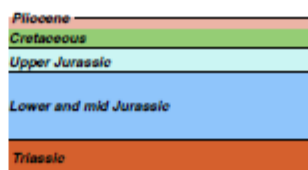
Таки тип тектонічної структури називається насувним розломом. Він включає насування однієї брили на іншу за допомогою змащувального шару, як правило евапоритного (тріасові породи у даному регіоні).

Питання 31: Проаналізувавши наведену нижче карту, виберіть правильний напрям насувного розлому (варіанти пронумеровані 1-4), що спричинив утворення г.Гуесті.



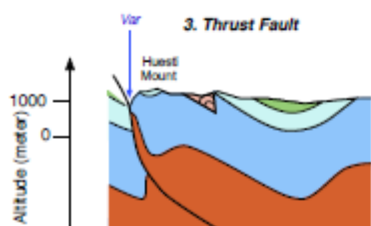
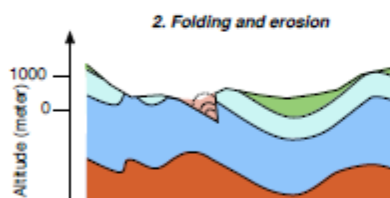
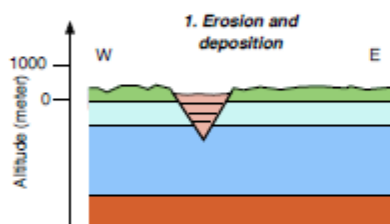
Підписи: t3 - тріасові породи (евaporити); j1-2-6-7-8-9 – юрські породи (вапняки); n1-3-4-6 і c1 – крейдові породи (мергелі і вапняки); p2 – пліоценові породи (конгломерати); B, E та Fx-z – четвертинні породи (незцементовані відклади).

Питання 32: Проаналізувавши усю попередню інформацію, оберіть сценарій, за якого послідовність відкладання та деформації найкраще пояснює утворення г.Гуєсті (на карті)

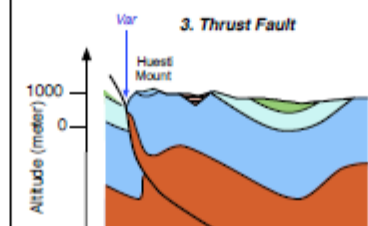
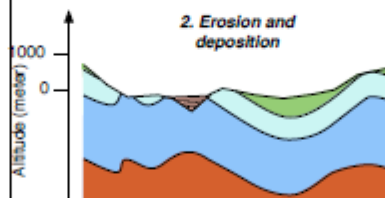
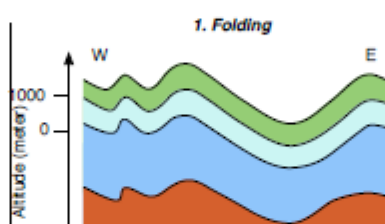


Stratigraphic position of sedimentary units observed on the map

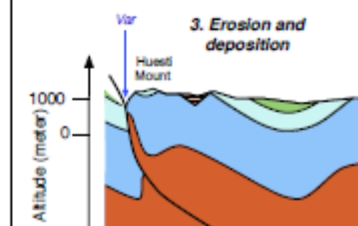
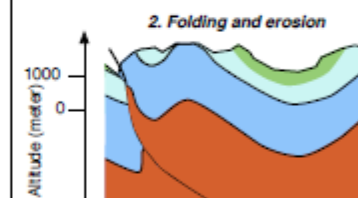
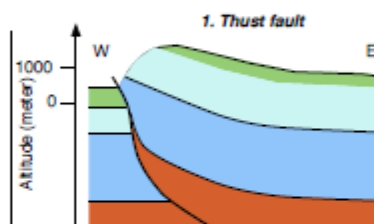
SCENARIO 1



SCENARIO 2



SCENARIO 3



Щоб краще зрозуміти геодинамічний контекст, давайте сфокусуємося на сучасній ситуації у західній частині Середземного моря.

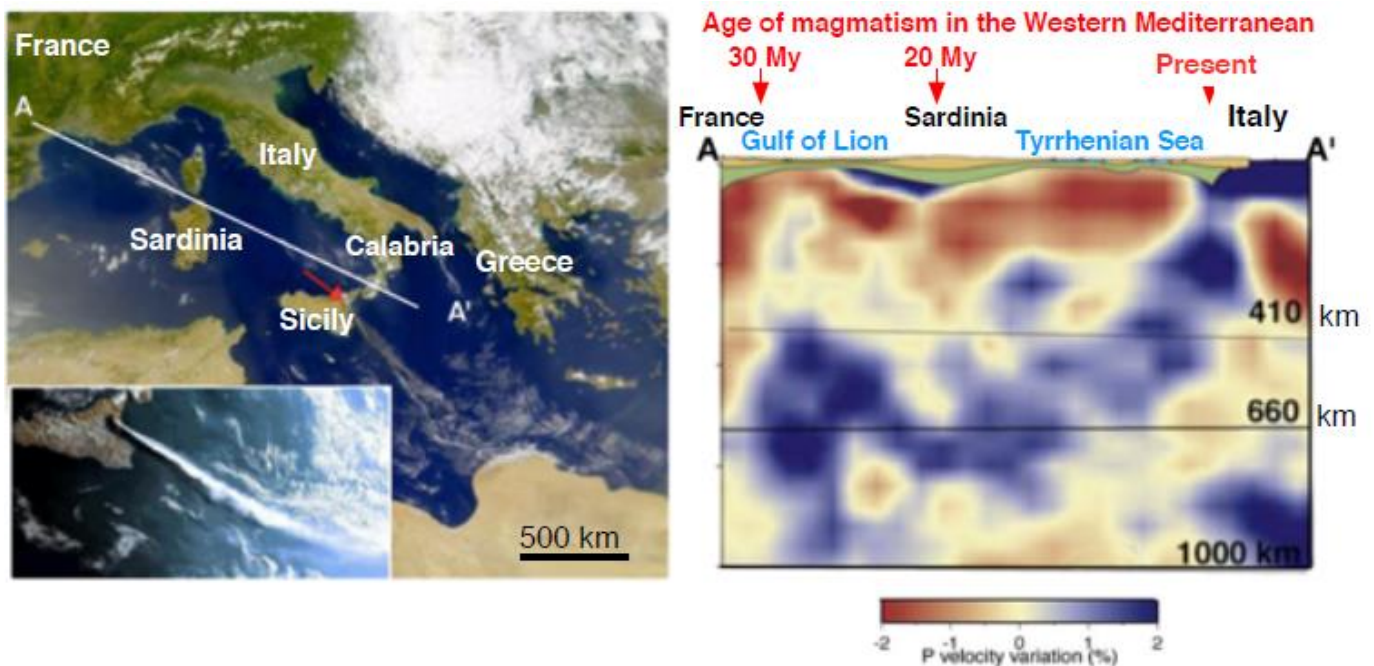


Рис. 17: (А) Супутникові знімки західної частини Середземного моря. Вставка збільшує район Сицилії, відмічений червоною стрілкою, що вказує на місце вулканічної активності; (В) результати сейсмічної томографії, проведеної вздовж лінії А-А' на фрагменті А. Інформацію щодо магматизму за певний період часу можна побачити у верхній частині томограми.

Питання 33: Томографія являє собою метод, за допомогою якого можна створювати кольорово-кодіфіковану модель: (можливі кілька відповідей)

- 1- Руху різних хімічних речовин на глибинах нижче земної поверхні.
- 2- Глибин мафічної (лужної) / фельзитичної (кислої) породи.
- 3- Аномалій швидкості проходження хвиль через Землю.
- 4- Глибини повного плавлення породи.
- 5- Різниці температур та/або щільності, виявлених через варіації швидкості сейсмічних хвиль.
- 6- Різниці у напрямках орієнтованої упаковки кристалів

Питання 34: Див. рис. 17. Результати томографії дають змогу припустити наявність у даній області Середземного моря зони субдукції. Доказом, що впливає з даних томографії є: (лише одна відповідь)

- 1- Довга блакитна область, що починається на поверхні біля Калабрії (південь Італії) і простягається у ПнЗх напрямку до межі ядра і мантії.
- 2- Не очевидно. Не існує логічного зв'язку між представленими червоною та блакитною аномаліями.
- 3- Океанічна літосфера насувається у ПнЗх напрямку до межі літосфери та астеносфери.
- 4- Холодна речовина (що надходить з поверхневих шарів), що занурюється у напрямку межі верхньої та нижньої мантії

Питання 35: Див. рис.17. Наявні ознаки ... (лише одна відповідь)

- 1- Двох фронтальних поверхонь субдукції, оодна з яких знаходиться між Ліонською затокою та Сардинією.
- 2- Зони субдукції , фронтальна поверхня якої знаходиться між Ліонською затокою та Сардинією.
- 3- Зони субдукції, фронтальна поверхня якої знаходиться між Сардинією і Калабрією (південь Італії).
- 4- Зони субдукції, фронтальна поверхня якої знаходиться на схід від Калабрії (південь Італії).

Питання 36: Прив'язуючись до відомої моделі субдукції, результати томографії сумісні з місцевими проявами активного вулканізму: (лише одна відповідь)

- 1- На південному сході Франції.
- 2- Від південно-східної Франції до Сицилії.
- 3- Що міг би пояснити зіткнення між двома континентальними плитами, що дало початок Альпам.
- 4- У Сицилії

Щоб перевірити дещо відмінні гіпотези щодо субдукції, Клаудіо Фаццена запропонував доволі унікальну аналогову модель. За допомогою цієї моделі він хотів визначити:

- чи субдукція могла мати місце без конвергенції, а також
- чи таке явище (субдукція без конвергенції) могло б бути сумісним субдукцією у західній частині Середземномор'я.

Для цього він вилив дві рідини із різною густиною (що залежала від концентрації у них глюкози) а потім помістив шматок силікону з еластичною в'язкістю на поверхні. Він зробив послідовні фотографії (від I до V на рис. 18), на яких зафіксував поведінку силіконового шару.

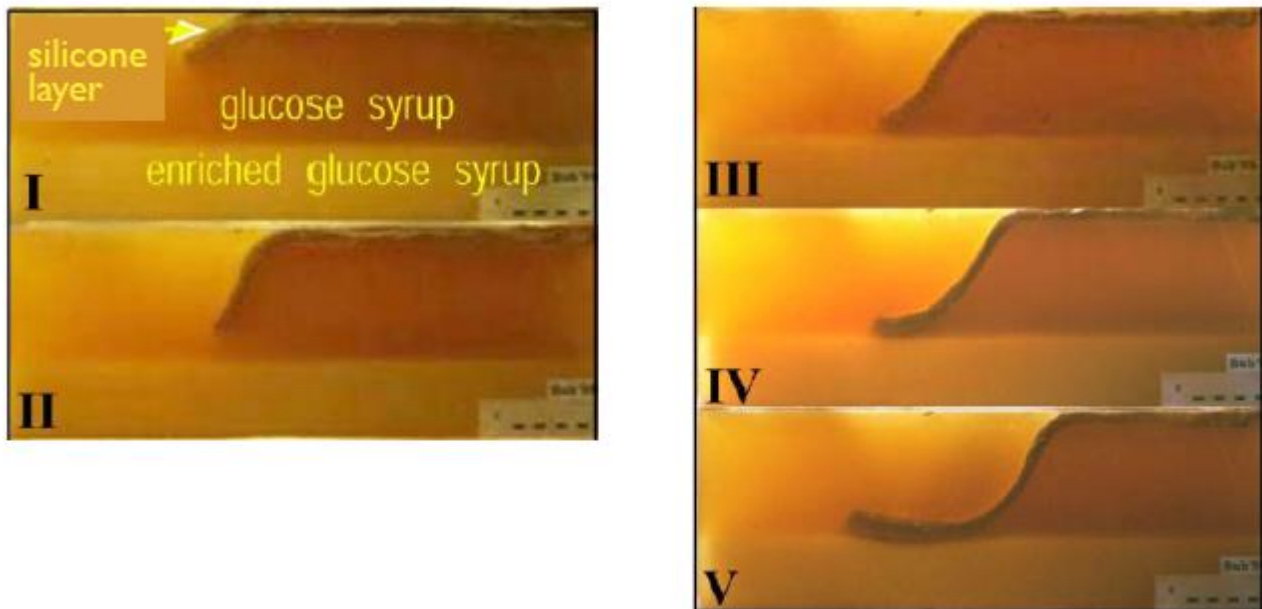


Рис. 18: Результати експериментів Клаудіо Фаццени (Римський університет, 2003) з моделювання субдукції без конвергенції. Під номерами від I до V подано послідовні фотографії, зняті впродовж експериментів.

Питання 37: Див. рис. 18. Розглянувши силіконовий шар (x), глюкозний сироп (y), а також насичений глюкозний сироп (z), співставте x, y, z з одним із наступних варіантів:

- 1- Континентальна літосфера
- 2- Океанічна літосфера
- 3- Континентальна кора
- 4- Астеносферна мантія
- 5- Нижня мантія
- 6- Межа мантії та ядра
- 7- Літосферна мантія

Питання 38: Здійснюючи моделювання, необхідно контролювати основні параметри модельованого процесу. Вкажіть параметри серед зазначених нижче, котрі дослідник може контролювати: (можливі кілька відповідей)

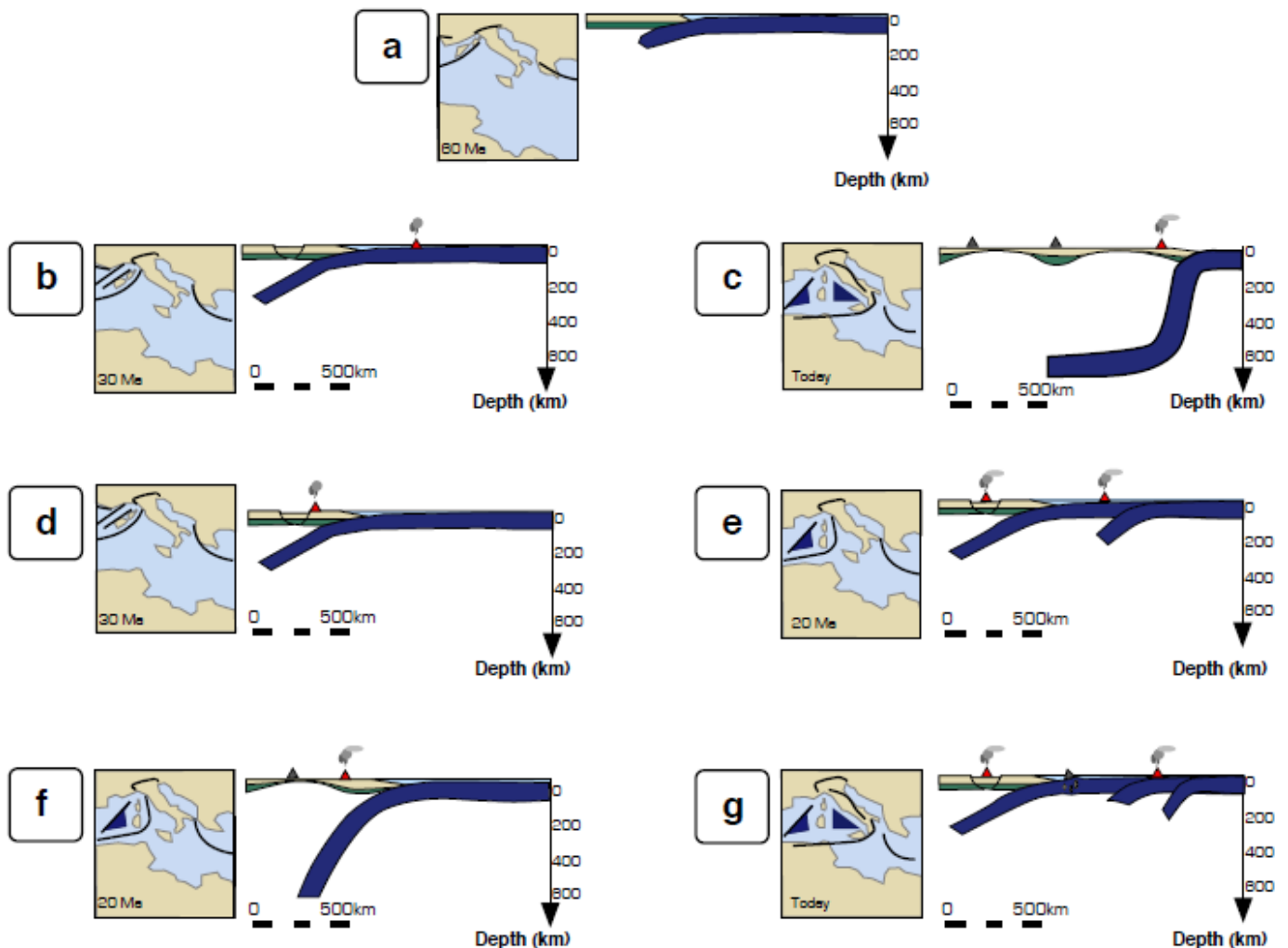
- 1- Контраст щільності між плитою що підсувається та підлягаючими шарами.
- 2- В'язкість шарів.
- 3- Зростання температури шарів, що йдуть один за одним.
- 4- Швидкість конвергенції плит.
- 5- Конвективні потоки у верхній мантії.

Питання 39: Субдукція у Середземному морі нагадує процес, показаний у аналоговій моделі (рис.18). Оберіть спостереження, котрі підтверджують цю подібність: (лише одна відповідь)

- 1- Шматок силікону (силіконовий шар) впирається у поверхню, що визначається зміною густини; дане спостереження є специфічним для такої субдукції.
- 2- Фронтальна поверхня у даній моделі мігрує, що відповідає географії поширення вулканізму, що спостерігається.
- 3- Нахил брили, що зазнає субдукції (силіконовий шар) ідентичний у даній моделі і томограмі; такий нахил, таким чином, утворюється через відсутність конвергенції.

Питання 40: Виходячи з наявної інформації, а також Ваших знань, виберіть правильний хронологічний порядок подій, що призвели до формування західної частини Середземномор'я.

- 1- a / d / e / g
- 2- a / b / e / c
- 3- a / d / f / c
- 4- a / b / e / g



Питання 41: У підсумку, можна сказати, що область довкола Ніцци та рівнини Вар на даний момент характеризуються: (лише одна відповідь) (будь-ласка, дайте відповідь на запитання, хоч воно і не оцінюється)

- 1- Високим вулканічним ризиком.
- 2- Середнім вулканічним ризиком.
- 3- Низьким вулканічним ризиком.
- 4- Відсутністю вулканічного ризику.